

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- คณิต ม่วงศิริ . ผลของพีเอชต่อประสิทธิภาพการกำจัดความชื้นในกระบวนการสร้างเม็ดตะกอนแบบไหลขึ้น วิทยานิพนธ์ปริญญาโท
บัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2538 .
- นฤชา ฤชุพันธ์ . การก่อกำเนิดตะกอนโดยสารส้ม วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2535 .
- บัณฑิต ชาณุรงค์ . การกำจัดความชื้นโดยกระบวนการสร้างเม็ดตะกอนแบบ
ไหลขึ้น วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรม
สิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,
2535 .
- ปริญญา วนนคร . ผลของความสูงชั้นเม็ดตะกอนต่อประสิทธิภาพความชื้น
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2535 .
- มันสิน ตัณฑุลเวศม์ . วิศวกรรมประปาเล่ม 1 ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2526 .

ภาษาอังกฤษ

- Amirtharajah, A. and Mills, K.M.; Rapid-Mix design for mechanisms of alum coagulation. J.AWWA, VOL. 74 (1982) pp. 210-216.
- Benchoten, J.E. and Edzwald, J.K.; Chemical aspects of coagulation of alum and aluminium salt-I hydrolytic reaction of alum and polyaluminum chloride. Wat. res., VOL. 24, No. 12 (1990), pp. 1519-1526.
- Bratby, J.; Coagulation and Flocculation. England, Upland press, 1980, pp. 54-89
- Camp, T.R.; Flocculation and flocculation basin. Trans. ASCE 120 (1955), pp. 1-16.
- Fair, G.M., Geyer, J.C. and Morris, J.C. Water Supply and Wastewater Disposal, John Wiley & Sons Inc., N.Y. (1963).
- Gregory, R.; Floc Blanket Clarification. Technical Report TR No.111 Treatment Division, Water Research Center, 1979.

- Hughes, M.A.; Coagulation and Flocculation. In Svarosky, L. (eds.) Solid-Liquid Separation. Univ. Press Cambridge. 3rd ed. (1990), pp. 74-131.
- Lagavanker, A.L. and gemmell, R.S.; A size-density relationship for floccs. J. AWWA (september 1968), pp. 1040-1046.
- Mayhew, J.W. and Raman, M.S.; Clarifying water with polymers. Asian Environment, J. of Env. Sci 8 Tech. for balanced Development, 3 Quarter. 6 (1984).
- O'melia, C.R.; Coagulation and flocculation. Physiochemical processes for water quality control : Weber W.J., Weley Interscience, N.Y. 1972.
- Sanks, R.L.; Water treatment plant design for the practicing engineer. Ann Arbor Science Publishers Inc., 1978, pp. 65-81
- Schwayer, W.L.K.; Polyelectrolytes for Water and Wastewater Treatment. CRC. Press, Inc., (1981).
- Tambo, N. and Matsui, Y.; Metastable state operation for separation Fluidized bed pellet separation. Proceedings For the 6th Asia

Pacific Regional water Supply Conference

(December 1987), pp.397-404.

Tambo, N., and Matsui, Y.; Performance of Fluidized pellet bed separator for high-concentration suspension removal, J.Int. Wat. Supply Res. Technol. (AQUA), VOL. 38, (1989), pp.16-22.

Tambo, N., Ozawa, G. and Suzuki, T.; Replacement of the Final Settling Basin by a Fluidized Pellet Bed Separator to Improve Efficiency of Activated-Sludge System. Water Science and Technology. (1993), VOL. 27, Iss. 11, pp. 253-256.

Tambo, N., Shimizu, T., Kudo, K., Ozawa, G. and Hanaguchi, T.; An anaerobic fluidized pellet bed bioreactor process for simultaneous removal of organic, nitrogenous and phosphorus substances. Wat. Res., (1994), VOL.28, Iss. 9, pp.1943-1952.

Tambo, N., Suzuki, T. and Ozawa, G.; A new sewage-treatment system with Fluidized pellet bed separator. Water Science and Technology (1993), VOL. 27, Iss. 11, pp. 185-192.

- Tambo, N., and Wang, X.; Treatment of highly turbid and colored water by Fluidized pellet bed separation. Proceeding for the 8th Asia Pacific Regional Water Supply Conference. (October 1992) : 5 A 1-1-5A1-10.
- Tambo, N. and Watanabe, Y.; Physical characteristics on floc-1 : The floc density function and aluminum floc. Water Res, VOL. 13, (1978) pp. 409-419.
- Yusa, M. and Gaudin, A.M.; Formation of Pellet-like Floccs of kaolinite by polymer chains. Ceramic Bullation, VOL. 43, (1964) pp.402-406.
- Yusa, M., Suzuki, H. and Tanaka, S.; Separating liquids from solids by pellet flocculation. J.AWWA, VOL. 57, (July 1975) pp. 397-402.

ภาคผนวก ก .

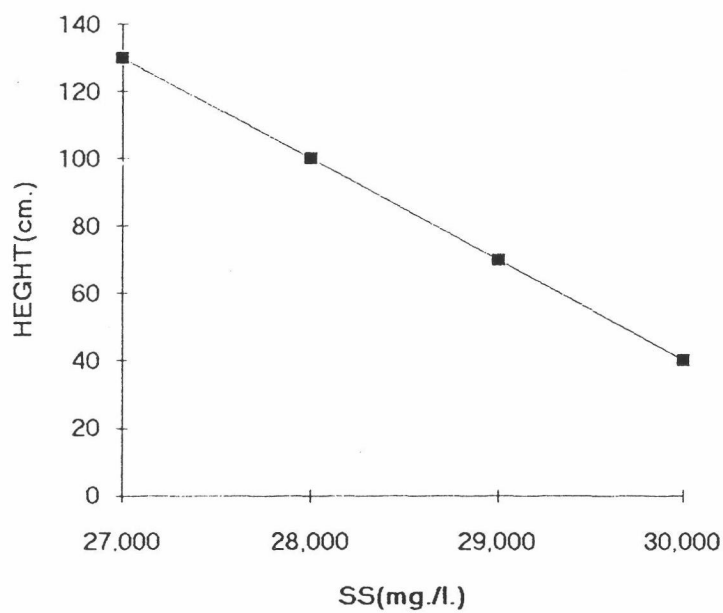
การหามวลเพลล็ดในชั้นเพลล็ด

ขั้นตอนการหามวลเพลล็ด

1. เก็บตัวอย่างเพลล็ดที่ระดับ 40, 70, 100 และ 130 ซม. จากกันกระบอกลง และหาเอสเอสที่ระดับความสูงต่าง ๆ
2. เขียนกราฟระหว่างค่าเอสเอสและระดับความสูงที่ค่าเอสเอสนั้นๆ
3. คำนวณพื้นที่ใต้กราฟระหว่างเอสเอสกับระดับความสูง
4. มวลเพลล็ดจะเท่ากับพื้นที่ใต้กราฟคูณด้วยพื้นที่หน้าตัดของกระบอกลง

ตัวอย่างการหามวลเพลล็ด

1. วัดค่าเอสเอสที่ความสูงต่าง ๆ
 - ระดับ 40 ซม. ค่าเอสเอสเท่ากับ 30,000 มก./ล.
 - ระดับ 70 ซม. ค่าเอสเอสเท่ากับ 29,000 มก./ล.
 - ระดับ 100 ซม. ค่าเอสเอสเท่ากับ 28,000 มก./ล.
 - ระดับ 130 ซม. ค่าเอสเอสเท่ากับ 27,000 มก./ล.
2. เขียนกราฟระหว่างเอสเอสและระดับความสูง



3. คำนวณพื้นที่ใต้กราฟระหว่างเอสเอสกับระดับความสูง
พื้นที่ใต้กราฟ

$$\begin{aligned}
 &= [(30,000)(40) + (1/2)(30,000+29,000)(30) + 1/2(29,000+28,000)(30) \\
 &+ (1/2)(28,000+27,000)(30)] \times 10^{-6} \text{ ก./ซม.}^2 \\
 &= 3.765 \text{ ก./ซม.}^2
 \end{aligned}$$

4. คำนวณมวลเพลลีสต์

$$\begin{aligned}
 \text{มวลเพลลีสต์} &= \text{พื้นที่ใต้กราฟ} \times \text{พื้นที่หน้าตัดกระบอก} \\
 &= (3.765) \times (\pi/4) (5.4)^2 \text{ ก.} \\
 &= 86 \text{ ก.}
 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ข .

ขั้นตอนการทดลองหาค่าประจุ

ขั้นตอนการทดลอง

1. เตรียมน้ำตัวอย่าง นำมา 100 มล. ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 250 มล.
2. เติมสารละลาย MGC 2 มล. หยด TB ลงไป 2 หยด
3. ทำการไทเทรตด้วย สารละลาย PVSAK จนสีของน้ำตัวอย่างเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีม่วง
4. วิเคราะห์แบบเดียวกันโดยใช้น้ำประปา หรือน้ำกลั่น เพื่อใช้เป็น Blank

คำนวณประจุในน้ำตัวอย่างโดยใช้สูตร

$$C = (S - B)N \times 10^7 / M$$

C = ประจุในน้ำตัวอย่าง

S = PVSAK ที่ใช้ในการไทเทรตตัวอย่างน้ำ มล.

B = PVSAK ที่ใช้ในการไทเทรตน้ำประปา หรือน้ำกลั่น มล.

N = ความเข้มข้นของ PVASK

M = ปริมาณของน้ำตัวอย่าง

ภาคผนวก ค.

ตารางผลการทดลอง

สภาพค่างของน้ำที่เวลาต่าง ๆ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ในระบบ (ช่วงความขุ่นสูง)

1 สารส้ม 40 มก./ล., โพลีเมอร์นอนไอออน 0.1 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 48 ม/ชม

1.1 ไม่มีการเวียนเพลลิต, สารส้ม 16.8 มก./ล.

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	72	64	64
12	69	61	61
24	73	66	65
36	74	66	66
48	80	72	73
60	71	62	63
72	63	55	55

1.2 อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.1, สารส้ม 15.12 มก./ล.

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	70	63	64
12	65	57	57
24	74	67	67
36	75	67	67
48	82	74	75
60	80	73	72
72	79	72	72

1.3 อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.2, สารส้ม 15.12 มก./ล.

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	72	65	64
12	68	60	59
24	75	67	66
36	81	74	74
48	74	77	75
60	73	65	65
72	72	65	66

1.4 อัตราส่วนเวียนเพลเล็ด 0.3 , สารส้ม 15.12 มก./ล

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	71	64	63
12	72	65	66
24	75	67	68
36	70	62	62
48	80	72	72
60	79	72	73
72	72	64	64

1.5 อัตราส่วนเวียนเพลเล็ด 0.4 , สารส้ม 15.12 มก./ล

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	75	67	67
12	74	67	66
24	80	72	73
36	79	72	72
48	76	69	69
60	73	66	66
72	75	68	68

2 โพลีเมอรันอนไอออน 0.2 มก./ล , ความเร็วไหลขึ้น 7.2 ม./ชม

2.1 สารส้ม 16.8 มก./ล , ไม่มีการเวียนเพลเล็ด

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	71	63	63
12	70	62	60
24	80	72	72
36	76	66	68
48	75	69	67
60	81	73	75
72	74	65	65

2.2 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.1

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	71	63	61
12	70	61	60
24	69	60	60
36	72	67	68
48	81	75	73
60	80	72	74
72	75	68	68

2.3 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.2

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	72	65	64
12	70	63	63
24	75	70	68
36	78	71	73
48	69	60	60
60	70	63	63
72	71	64	63

2.4 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.3

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	72	65	65
12	73	66	68
24	70	63	63
36	74	67	67
48	75	66	65
60	76	69	69
72	71	64	65

25 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลล็ด 0.4

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	70	63	64
12	71	64	64
24	70	63	62
36	74	67	67
48	75	68	68
60	73	65	66
72	71	63	62

3. โพลีเมอร์ 0.3 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 10.2 ม./ชม.

3.1 สารส้ม 16.8 มก./ล., ไม่มีการเวียนเพลล็ด

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	72	64	62
12	71	64	66
24	79	71	71
36	80	72	72
48	75	67	67
60	72	64	62
72	70	62	62

3.2 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลล็ด 0.1

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	71	64	63
12	72	65	65
24	70	62	64
36	75	67	67
48	76	69	67
60	74	67	67
72	80	72	70

3.3 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลล็ด 0.2

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	74	67	65
12	72	64	66
24	79	71	72
36	78	70	71
48	80	73	73
60	76	69	70
72	75	68	68

3.4 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลล็ด 0.3

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	75	68	69
12	75	68	68
24	70	64	64
36	71	64	64
48	72	64	65
60	79	72	73
72	78	72	72

3.5 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลล็ด 0.4

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	79	72	72
12	78	71	71
24	75	68	69
36	79	73	72
48	79	70	72
60	72	65	66
72	77	69	70

สภาพต่างของน้ำที่เวลาต่าง ๆ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ในระบบ (ช่วงความขุ่นต่ำ)

1 โพลีเมอร์นอนไอออน 0.1 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 9.6 ม/ชม

1.1 ไม่มีการเวียนเพลลัด, สารส้ม 10.5 มก./ล.

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	102	96	94
12	100	96	96
24	102	98	98
36	98	92	92
48	100	94	92
60	102	96	94
72	98	92	90
84	100	94	94
96	100	96	96
108	102	98	98
120	100	94	94
132	98	94	92
144	100	96	96

1.2 อัตราเวียนเพลลัด 0.1 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Eff.
0	80	82
12	82	82
24	84	84
36	82	82
48	84	82
60	84	84
72	82	82
84	80	80
96	82	84
108	82	82
120	84	84
132	82	82
144	80	82

13 อัตราเวียนเพลลิต 0.2 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Eff.
0	82	82
12	82	80
24	80	80
36	84	84
48	82	84
60	80	80
72	80	82
84	84	82
96	84	84
108	82	82
120	82	82
132	82	80
144	84	82

14 อัตราเวียนเพลลิต 0.3 ของอัตราน้ำไหลเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Eff.
0	84	84
12	82	82
24	84	84
36	84	84
48	82	84
60	82	82
72	80	80
84	82	82
96	82	82
108	84	84
120	80	82
132	82	82
144	84	84

15 อัตราเวียนเพลล็ด 0.4 ของอัตราน้ำไหลเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Eff.
0	82	82
12	82	80
24	84	84
36	82	84
48	84	82
60	84	84
72	80	82
84	82	84
96	82	82
108	84	82
120	82	84
132	82	84
144	84	84

2 โพลีเมอร์นอนไอออน 0.2 มก./ล, ความเร็วไหลขึ้น 12 ม./ชม.

2.1 ไม่มีการเวียนเพลล็ด, สารส้ม 6.3 มก./ล

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	86	82	80
12	84	80	80
24	84	82	82
36	86	84	84
48	84	80	80
60	84	80	80
72	84	82	82
84	84	82	80
96	86	82	80
108	86	82	80
120	84	80	80
132	86	82	82
144	86	82	82

2.2 อัตราเวียนเพลลิต 0.1 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Eff.
0	84	84
12	84	86
24	86	86
36	82	84
48	84	84
60	86	86
72	86	86
84	84	84
96	84	84
108	84	86
120	86	84
132	84	84
144	86	84

2.3 อัตราเวียนเพลลิต 0.2 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Eff.
0	82	82
12	82	82
24	82	80
36	84	82
48	84	86
60	86	84
72	82	84
84	84	84
96	82	84
108	82	82
120	84	84
132	84	84
144	86	84

2.4 อัตราเวียนเพลลิต 0.3 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Eff.
0	84	84
12	82	82
24	86	86
36	84	84
48	84	84
60	82	84
72	80	82
84	82	82
96	82	80
108	84	86
120	82	84
132	82	82
144	82	84

2.5 อัตราเวียนเพลลิต 0.4 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Eff.
0	82	82
12	80	82
24	80	82
36	84	84
48	86	86
60	84	86
72	84	84
84	84	84
96	82	84
108	84	84
120	82	82
132	84	86
144	84	86

3 โพลีเมอร์ 0.3 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 15 ม./ชม

3.1 สารส้ม 40 มก./ล., ไม่มีการเวียนเพลลิต

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Mix	ALK. Eff.
0	84	82	82
12	82	82	82
24	84	80	78
36	84	80	78
48	86	82	82
60	84	82	82
72	82	80	78
84	84	82	84
96	84	82	82
108	86	82	82
120	86	84	84
132	82	80	82
144	82	78	78

3.2 อัตราเวียนเพลลิต 0.1 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Eff.
0	82	82
12	84	84
24	86	84
36	84	86
48	84	84
60	84	84
72	82	84
84	82	82
96	86	86
108	82	82
120	84	84
132	86	84
144	84	84

3.3 สารส้ม 36 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.2

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Eff.
0	82	82
12	82	82
24	80	82
36	84	82
48	82	82
60	84	84
72	82	84
84	82	82
96	82	82
108	86	86
120	86	86
132	84	86
144	84	84

3.4 อัตราเวียนเพลลิต 0.3 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Eff.
0	84	84
12	82	82
24	84	84
36	82	84
48	82	84
60	82	82
72	80	80
84	86	86
96	86	84
108	84	84
120	84	82
132	86	84
144	86	86

35 อัตราส่วนเวียนเพล็ด 0.4 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	ALK. Raw	ALK. Eff.
0	80	82
12	80	80
24	84	84
36	82	82
48	82	82
60	82	84
72	84	84
84	84	84
96	82	82
108	84	84
120	84	86
132	82	80
144	82	80

ค่าพีเอชของน้ำที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในระบบที่เวลาต่าง ๆ (ช่วงความเข้มข้นสูง)

1 โพลีเมอร์นอนไอออน 0.1 มก./ล. ความเร็วไหลขึ้น 4.8 ม./ชม.

1.1 ไม่มีการเวียนเพลลัด. สารส้ม 16.8 มก./ล.

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.67	7.6	7.67
6	7.54	7.73	7.69
12	7.46	7.76	7.84
18	7.61	7.85	7.92
24	7.65	7.79	7.66
30	7.59	7.76	7.65
36	7.67	7.8	7.94
42	7.62	7.79	7.91
48	7.64	7.86	7.94
54	7.65	7.84	7.93
60	7.63	7.89	7.95
66	7.67	7.72	7.95
72	7.63	7.89	7.95

1.2 เวียนเพลลัดด้วย $Q_r = 0.1$. สารส้ม 15.12 มก./ล.

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.65	7.89	7.92
6	7.59	7.7	8.01
12	7.63	7.87	8.05
18	7.67	7.86	7.95
24	7.49	7.69	7.97
30	7.55	7.72	7.89
36	7.54	7.76	7.85
42	7.77	7.82	7.92
48	7.72	7.89	7.95
54	7.68	7.82	7.92
60	7.63	7.83	7.91
66	7.61	7.81	7.95
72	7.64	7.87	7.91

13 เขียนเพอแลลิตด้วย Cr = 0.2, สารส้ม 15.12 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.54	7.72	7.93
6	7.59	7.72	7.92
12	7.62	7.85	7.99
18	7.64	7.86	7.95
24	7.61	7.89	7.95
30	7.67	7.82	7.91
36	7.64	7.7	7.93
42	7.69	7.62	7.99
48	7.64	7.83	7.96
54	7.58	7.76	7.85
60	7.65	7.64	7.93
66	7.67	7.92	7.96
72	7.67	7.82	7.87

14 เขียนเพอแลลิตด้วย Cr = 0.3, สารส้ม 15.12 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.63	7.69	7.95
6	7.54	7.83	7.69
12	7.66	7.82	7.91
18	7.62	7.86	7.93
24	7.76	7.65	7.97
30	7.72	7.79	7.99
36	7.65	7.82	7.91
42	7.64	7.73	7.89
48	7.63	7.87	7.97
54	7.59	7.72	7.87
60	7.67	7.72	7.85
66	7.57	7.67	7.84
72	7.62	7.87	7.94

1.5 เวียนเพลลิตด้วย $Qr = 0.4$, สารส้ม 15.12 มก/ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.63	7.69	7.97
6	7.61	7.82	7.99
12	7.59	7.77	7.91
18	7.72	7.89	7.99
24	7.66	7.79	7.87
30	7.61	7.77	7.94
36	7.57	7.79	7.97
42	7.71	7.62	7.95
48	7.58	7.82	7.95
54	7.6	7.89	7.97
60	7.61	7.65	7.95
66	7.63	7.72	7.91
72	7.64	7.76	7.93

2 โพลีเมอร์ 0.2 มก/ล, ความเร็วไหลขึ้น 7.2 ม/ชม

2.1 สารส้ม 16.8 มก/ล, ไม่มีการเวียนเพลลิต

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.68	7.73	7.87
6	7.61	7.81	7.95
12	7.7	7.9	7.98
18	7.62	7.86	7.95
24	7.74	7.85	7.9
30	7.87	7.9	7.97
36	7.68	7.84	8.03
42	7.49	7.65	7.94
48	7.68	7.96	7.99
54	7.62	7.92	7.96
60	7.61	7.87	8.02
66	7.55	7.86	8.01
72	7.68	7.88	7.95

22 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเฟลเจลิต-0.1

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.62	7.61	7.92
6	7.64	7.8	7.93
12	7.59	7.72	7.82
18	7.63	7.74	7.84
24	7.65	7.79	7.94
30	7.62	7.81	7.99
36	7.59	7.72	7.98
42	7.57	7.79	8.01
48	7.52	7.81	8.04
54	7.63	7.87	7.89
60	7.61	7.91	8.03
66	7.58	7.78	7.97
72	7.63	7.81	7.96

23 สารส้ม 15.12 มก.ล., อัตราส่วนเฟลเจลิต 0.2

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.53	7.76	7.83
6	7.6	7.79	7.92
12	7.61	7.62	7.79
18	7.71	7.79	7.62
24	7.7	7.68	7.89
30	7.61	7.64	7.97
36	7.64	7.68	7.79
42	7.59	7.63	7.81
48	7.61	7.78	7.91
54	7.63	7.81	7.89
60	7.57	7.87	7.92
66	7.55	7.62	7.93
72	7.59	7.84	7.89

2.4 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพอแล็ต 0.3

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.62	7.65	7.66
6	7.61	7.82	7.89
12	7.59	7.84	7.85
18	7.62	7.87	7.92
24	7.61	7.89	7.93
30	7.64	7.87	7.92
36	7.61	7.81	7.85
42	7.6	7.83	7.89
48	7.57	7.91	7.92
54	7.61	7.82	7.87
60	7.63	7.8	7.88
66	7.6	7.85	7.91
72	7.62	7.84	7.88

2.5 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพอแล็ต 0.4

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.53	7.72	7.68
6	7.6	7.62	7.62
12	7.69	7.85	7.86
18	7.64	7.7	7.79
24	7.61	7.72	7.81
30	7.62	7.71	7.89
36	7.63	7.74	7.87
42	7.61	7.81	7.85
48	7.66	7.82	7.93
54	7.59	7.87	7.88
60	7.58	7.86	7.95
66	7.59	7.73	7.8
72	7.63	7.72	7.79

3. โพลีเมอร์ 0.3 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 10.2 ม./ชม.

3.1 สารส้ม 16.8 มก./ล., ไม่มีการเวียนเพลล็ด

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.63	7.85	7.86
6	7.58	7.89	8.02
12	7.62	7.65	8.01
18	7.55	7.65	7.66
24	7.67	7.66	7.95
30	7.62	7.85	7.95
36	7.52	7.55	7.69
42	7.54	7.76	7.82
48	7.55	7.63	7.65
54	7.52	7.75	7.87
60	7.54	7.69	7.71
66	7.58	7.7	7.83
72	7.6	7.69	7.76

3.2 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลล็ด 0.1

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.51	7.67	7.69
6	7.55	7.68	7.69
12	7.61	7.72	7.81
18	7.63	7.69	7.79
24	7.5	7.8	7.82
30	7.52	7.63	7.89
36	7.6	7.79	7.8
42	7.59	7.73	7.81
48	7.7	7.85	7.9
54	7.61	7.72	7.89
60	7.54	7.81	7.83
66	7.52	7.8	7.8
72	7.63	7.65	7.71

33 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.2

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.76	7.78	7.81
6	7.72	7.79	7.8
12	7.75	7.8	7.82
18	7.74	7.81	7.85
24	7.67	7.85	7.87
30	7.69	7.89	7.91
36	7.55	7.87	7.9
42	7.62	7.94	8.07
48	7.74	7.83	7.85
54	7.69	7.79	7.84
60	7.71	7.79	7.82
66	7.69	7.83	7.81
72	7.65	7.84	7.9

34 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.3

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.72	7.81	7.83
6	7.71	7.82	7.85
12	7.69	7.87	7.87
18	7.59	7.82	7.89
24	7.61	7.79	7.8
30	7.67	7.81	7.92
36	7.63	7.79	7.8
42	7.61	7.84	7.85
48	7.67	7.91	8.01
54	7.57	7.72	7.79
60	7.61	7.74	7.75
66	7.62	7.83	7.91
72	7.65	7.82	8

35 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.4

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.59	7.69	7.81
6	7.63	7.71	7.79
12	7.55	7.68	7.87
18	7.56	7.7	7.89
24	7.5	7.85	7.97
30	7.61	7.81	7.92
36	7.6	7.85	7.9
42	7.58	7.87	7.98
48	7.7	7.8	7.92
54	7.61	7.81	7.93
60	7.59	7.82	7.98
66	7.62	7.87	7.91
72	7.63	7.86	7.92

ค่าพีเอชของน้ำที่เวลาต่าง ๆ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ในระบบ (ช่วงความขุ่นต่ำ)

1 โพลีเมอร์อนไอออน 0.1 มก./ล. ความเร็วไหลชั้น 96 ม./ชม

1.1 ไม่มีกรดเวียนเพลลิต. สารส้ม 10.5 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.45	7.63	7.71
12	7.52	7.72	7.75
24	7.53	7.77	7.65
36	7.47	7.73	7.52
48	7.39	7.67	7.66
60	7.58	7.64	7.73
72	7.48	7.66	7.75
84	7.44	7.71	7.66
96	7.42	7.8	7.65
108	7.41	7.79	7.69
120	7.44	7.63	7.73
132	7.46	7.67	7.62
144	7.46	7.7	7.6

1.2 อัตราเวียนเพลลิต 0.1 เท่าของอัตราไหลน้ำเข้า. สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Eff.
0	7.46	7.54
12	7.51	7.61
24	7.49	7.5
36	7.44	7.57
48	7.39	7.45
60	7.4	7.62
72	7.42	7.59
84	7.47	7.55
96	7.5	7.52
108	7.49	7.52
120	7.43	7.54
132	7.41	7.59
144	7.42	7.6

1.3 อัตราเวียนเพลลัด 0.2 เท่าของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Eff.
0	7.52	7.65
12	7.47	7.49
24	7.43	7.53
36	7.43	7.52
48	7.45	7.49
60	7.44	7.51
72	7.39	7.46
84	7.5	7.62
96	7.46	7.55
108	7.57	7.61
120	7.42	7.45
132	7.43	7.53
144	7.53	7.51

1.4 อัตราเวียนเพลลัด 0.3 เท่าของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Eff.
0	7.49	7.52
12	7.49	7.53
24	7.45	7.55
36	7.41	7.6
48	7.42	7.59
60	7.42	7.59
72	7.4	7.5
84	7.37	7.49
96	7.51	7.62
108	7.5	7.63
120	7.44	7.55
132	7.46	7.53
144	7.45	7.49

1.5 อัตราเวียนพอลิเล็ค 0.4 เท่าของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Eff.
0	7.44	7.59
12	7.42	7.51
24	7.5	7.59
36	7.48	7.63
48	7.47	7.57
60	7.47	7.59
72	7.39	7.41
84	7.4	7.45
96	7.44	7.57
108	7.45	7.6
120	7.51	7.61
132	7.43	7.54
144	7.44	7.49

2. โพลีเมอร์นอนไอออน 0.2 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 12 ม/ชม

2.1 ไม่มีการเวียนพอลิเล็ค, สารส้ม 6.3 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.53	7.77	7.63
12	7.55	7.8	7.62
24	7.49	7.72	7.69
36	7.45	7.79	7.85
48	7.45	7.81	7.94
60	7.47	7.82	7.83
72	7.52	7.75	7.92
84	7.49	7.83	7.9
96	7.54	7.74	7.81
108	7.43	7.78	7.93
120	7.44	7.7	7.87
132	7.41	7.82	7.88
144	7.42	7.72	7.92

2.2 อัตราเวียนเพลลัด 0.1 เท่าของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Eff.
0	7.4	7.55
12	7.41	7.51
24	7.42	7.57
36	7.41	7.58
48	7.5	7.52
60	7.43	7.51
72	7.52	7.59
84	7.49	7.57
96	7.44	7.59
108	7.47	7.59
120	7.46	7.52
132	7.51	7.53
144	7.48	7.61

2.3 อัตราเวียนเพลลัด 0.2 เท่าของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Eff.
0	7.44	7.53
12	7.47	7.55
24	7.42	7.57
36	7.43	7.59
48	7.49	7.51
60	7.51	7.52
72	7.37	7.48
84	7.42	7.54
96	7.4	7.55
108	7.46	7.56
120	7.49	7.63
132	7.45	7.59
144	7.43	7.54

2.4 อัตราส่วนเวียงเพลลิต 0.3 เท่าของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Eff.
0	7.47	7.55
12	7.47	7.57
24	7.43	7.52
36	7.52	7.59
48	7.55	7.59
60	7.49	7.52
72	7.43	7.51
84	7.42	7.57
96	7.4	7.46
108	7.37	7.43
120	7.44	7.54
132	7.44	7.51
144	7.46	7.52

2.5 อัตราเวียงเพลลิต 0.4 เท่าของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Eff.
0	7.5	7.59
12	7.52	7.62
24	7.43	7.53
36	7.44	7.55
48	7.43	7.44
60	7.47	7.57
72	7.48	7.49
84	7.42	7.58
96	7.43	7.52
108	7.49	7.56
120	7.48	7.61
132	7.4	7.53
144	7.41	7.52

3 โพลีเมอรันอนไอออน 0.3 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 15 ม/ชม

3.1 ไม่มีการเวียนเพลลิต, สารส้ม 4.2 มก./ล.

Time (hrs.)	pH Raw	pH Mix	pH Eff.
0	7.44	7.83	7.92
12	7.47	7.79	7.95
24	7.4	7.86	7.87
36	7.38	7.8	7.88
48	7.51	7.85	7.89
60	7.42	7.77	8.03
72	7.48	7.89	7.98
84	7.49	7.92	8.06
96	7.46	7.83	7.98
108	7.39	7.76	7.92
120	7.4	7.94	7.95
132	7.47	7.77	7.89
144	7.47	7.91	8.04

3.2 อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.1 เท่าของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Eff.
0	7.46	7.49
12	7.45	7.58
24	7.5	7.63
36	7.49	7.5
48	7.38	7.54
60	7.41	7.56
72	7.42	7.49
84	7.4	7.49
96	7.48	7.57
108	7.53	7.61
120	7.43	7.58
132	7.46	7.58
144	7.44	7.62

3.3 อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.2 เท่าของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Eff.
0	7.4	7.56
12	7.43	7.51
24	7.41	7.5
36	7.49	7.5
48	7.36	7.44
60	7.45	7.59
72	7.52	7.61
84	7.55	7.62
96	7.43	7.54
108	7.42	7.53
120	7.43	7.53
132	7.43	7.54
144	7.44	7.5

3.4 อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.3 เท่าของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Eff.
0	7.42	7.57
12	7.43	7.52
24	7.49	7.59
36	7.52	7.55
48	7.41	7.61
60	7.39	7.4
72	7.47	7.59
84	7.48	7.5
96	7.5	7.63
108	7.42	7.52
120	7.43	7.59
132	7.46	7.51
144	7.45	7.55

35 อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.4 เท่าของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	pH Raw	pH Eff.
0	7.44	7.48
12	7.47	7.49
24	7.52	7.57
36	7.46	7.51
48	7.41	7.55
60	7.36	7.48
72	7.42	7.61
84	7.47	7.53
96	7.48	7.56
108	7.45	7.52
120	7.41	7.49
132	7.49	7.5
144	7.43	7.58

ค่าประจุของน้ำที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในระบบที่เวลาต่าง ๆ (ช่วงความเข้มข้นสูง)

1 โพลีเมอร์ชนิดไอออน 0.1 มก./ล. ความเร็วไหลขึ้น 4.5 ม./ชม

1.1 ไม่มีการเขียนเพลลิต, สารส้ม 15.8 มก./ล

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-170	-40	-40
12	-150	-30	-30
24	-130	-20	-20
36	-170	-30	-20
48	-180	-60	-10
60	-160	-40	-20
72	-150	-30	-20

1.2 อัตราส่วนเขียนเพลลิต 0.1, สารส้ม 15.12 มก./ล

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-150	-50	-20
12	-170	-60	-10
24	-170	-40	20
36	-180	-70	40
48	-140	-30	30
60	-150	-20	20
72	-130	-50	40

1.3 อัตราส่วนเขียนเพลลิต 0.2, สารส้ม 15.12 มก./ล

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-150	-40	-30
12	-180	-30	-10
24	-170	-50	20
36	-160	-30	40
48	-150	-40	30
60	-180	-60	30
72	-190	-50	40

1.4 อัตราส่วนเวียนเพลลัด 0.3, สารส้ม 15.12 มก./ล.

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-170	-20	-30
12	-200	-30	0
24	-220	-60	30
36	-180	-50	30
48	-150	-50	40
60	-170	-20	20
72	-160	-50	30

1.5 อัตราส่วนเวียนเพลลัด 0.4, สารส้ม 15.12 มก./ล.

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-150	-20	-20
12	-140	-30	-10
24	-170	-40	10
36	-180	-50	30
48	-150	-20	30
60	-160	-20	40
72	-160	-30	30

2 โพลีเมอร์ 0.2 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 7.2 ม./ชม.

2.1 สารส้ม 16.8 มก./ล., ไม่มีการเวียนเพลลัด

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-170	-40	-20
12	-250	-60	-10
24	-180	-50	10
36	-130	-30	40
48	-270	-60	20
60	-180	-30	30
72	-270	-40	40

2.2 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.1

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-200	-50	10
12	-250	-40	30
24	-170	-50	20
36	-180	-30	20
48	-200	-60	20
60	-250	-60	40
72	-270	-50	30

2.3 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.2

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-270	-60	20
12	-200	-50	10
24	-220	-40	30
36	-220	-50	40
48	-210	-60	30
60	-170	-50	40
72	-220	-50	40

2.4 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.3

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-200	-40	-10
12	-220	-30	0
24	-210	-40	20
36	-170	-50	30
48	-180	-60	40
60	-200	-50	30
72	-240	-50	30

2.5 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.4

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-270	-70	-20
12	-250	-60	-20
24	-220	-60	20
36	-210	-70	40
48	-250	-80	30
60	-220	-80	50
72	-200	-70	30

3 โพลีเมอร์ 0.3 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 10.2 ม/ชม

3.1 สารส้ม 16.8 มก./ล., ไม่มีการเวียนเพลลิต

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-170	-50	-20
12	-200	-30	-20
24	-250	-50	-10
36	-150	-30	20
48	-200	-60	30
60	-220	-30	40
72	-200	-50	30

3.2 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.1

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-150	-60	-10
12	-180	-70	10
24	-200	-80	30
36	-200	-70	20
48	-180	-50	40
60	-190	-60	50
72	-180	-80	40

3.3 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.3

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-200	-80	10
12	-220	-70	30
24	-200	-60	20
36	-170	-90	50
48	-180	-60	40
60	-210	-60	40
72	-200	-50	50

3.4 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.3

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-180	-50	-10
12	-170	-40	10
24	-200	-40	30
36	-250	-60	40
48	-200	-60	30
60	-170	-60	20
72	-180	-50	40

3.5 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.4

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-170	-40	10
12	-180	-50	20
24	-200	-70	20
36	-220	-70	30
48	-200	-60	50
60	-190	-50	50
72	-180	-50	40

ค่าประจุของน้ำที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในระบบที่เวลาต่าง ๆ (ช่วงความขุ่นต่ำ)

1 โพลีเมอร์อนไอออน 0.1 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 9.6 ม./ชม

1.1 ไม่มีการเขียนเฟลลิต, สารส้ม 10.5 มก./ล

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-110	-30	-30
12	-100	-40	-20
24	-120	-40	-10
36	-110	-30	-10
48	-130	-20	-10
60	-100	-30	-20
72	-120	-40	-10
84	-120	-20	0
96	-110	-20	-10
108	-110	-30	-10
120	-110	-30	0
132	-100	-30	-20
144	-100	-40	0

1.2 อัตราส่วนเขียนเฟลลิต 0.1 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-130	-60
12	-140	-45
24	-130	-30
36	-130	-10
48	-120	0
60	-130	10
72	-130	20
84	-130	0
96	-120	20
108	-120	10
120	-110	0
132	-120	10
144	-120	10

1.3 อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.2 เท่าของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-130	-50
12	-130	-40
24	-120	-20
36	-110	-10
48	-120	-10
60	-140	0
72	-130	-10
84	-130	10
96	-120	0
108	-120	0
120	-130	10
132	-140	20
144	-120	10

1.4 อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.3 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-110	-50
12	-100	-30
24	-120	-10
36	-130	10
48	-120	20
60	-100	0
72	-100	10
84	-110	10
96	-120	-10
108	-120	0
120	-120	20
132	-110	0
144	-110	10

1.5 อัตราส่วนเวียนเพลลัด 0.4 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-120	-40
12	-90	-30
24	-100	-10
36	-110	0
48	-100	10
60	-120	10
72	-100	10
84	-110	20
96	-120	0
108	-90	0
120	-100	10
132	-100	0
144	-90	0

2 โพลีเมอร์นอนไอออน 0.2 มก./ล, ความเร็วไหลขึ้น 12 ม./ชม

2.1 ไม่มีการเวียนเพลลัด, สารส้ม 6.3 มก./ล.

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-100	-60	-20
12	-90	-40	-10
24	-130	-50	0
36	-90	-60	10
48	-90	-50	10
60	-100	-50	-10
72	-80	-40	-10
84	-120	-40	0
96	-120	-50	0
108	-110	-40	10
120	-100	-50	0
132	-100	-60	-10
144	-110	-40	10

2.2 อัตราส่วนเวียงพลเล็ด 0.1 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารสี 0 มก./ล.

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-100	-30
12	-80	10
24	-100	0
36	-100	-10
48	-90	10
60	-90	20
72	-150	0
84	-130	0
96	-100	10
108	-100	10
120	-110	0
132	-120	10
144	-90	0

2.3 อัตราส่วนเวียงพลเล็ด 0.2 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารสี 0 มก./ล.

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-100	-40
12	-100	-20
24	-100	0
36	-80	10
48	-120	0
60	-140	0
72	-120	0
84	-110	10
96	-110	0
108	-90	-10
120	-100	-10
132	-80	0
144	-80	0

2.4 อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.3 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-140	-30
12	-100	-20
24	-110	0
36	-110	0
48	-90	0
60	-100	10
72	-90	0
84	-120	0
96	-100	-10
108	-80	0
120	-130	10
132	-90	-10
144	-90	0

2.5 อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.4 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-80	-20
12	-90	0
24	-80	10
36	-100	0
48	-120	10
60	-130	-10
72	-100	10
84	-90	0
96	-90	10
108	-90	10
120	-100	10
132	-110	0
144	-110	0

3 โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 15 ม./ชม.

3.1 ไม่มีสารเวียนเพลล็ด, สารส้ม 4.2 มก./ล.

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Mix (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-150	-50	0
12	-140	-60	-10
24	-120	-50	0
36	-80	-60	-10
48	-90	-60	0
60	-100	-60	0
72	-110	-50	10
84	-110	-60	10
96	-100	-60	0
108	-110	-50	-10
120	-110	-40	0
132	-100	-50	0
144	-90	-50	10

3.2 อัตราส่วนเวียนเพลล็ด 0.1 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-130	-20
12	-100	-20
24	-110	0
36	-110	-10
48	-50	10
60	-80	0
72	-130	-10
84	-120	20
96	-100	10
108	-130	0
120	-100	0
132	-80	10
144	-100	0

33 อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.3 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-100	-20
12	-90	0
24	-90	10
36	-100	10
48	-130	10
60	-120	0
72	-100	0
84	-80	-10
96	-120	-20
108	-130	20
120	-130	0
132	-100	10
144	-90	10

34 อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.3 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-150	-30
12	-100	0
24	-110	20
36	-130	10
48	-150	0
60	-170	0
72	-150	-10
84	-140	0
96	-140	10
108	-100	0
120	-90	0
132	-100	10
144	-110	10

3.5 อัตราส่วนเวียนเพล็ด 0.4 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	Charge Raw (meq./1x10 ⁴)	Charge Eff. (meq./1x10 ⁴)
0	-120	-10
12	-130	-10
24	-100	0
36	-140	10
48	-100	10
60	-90	10
72	-80	0
84	-120	0
96	-130	-10
108	-130	20
120	-100	20
132	-130	0
144	-100	0

ความขุ่นน้ำดิบและน้ำผลิตที่เวลาต่าง ๆ (ช่วงความขุ่นสูง)

1 โพลีเมอร์ 0.1 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 4.8 ม./ชม.

1.1 สารส้ม 16.8 มก./ล., ไม่มีการเวียนเฟลลัด

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	100	60
6	125	47
12	121	31
18	126	16
24	104.5	10.5
30	121	10.8
36	102	9.7
42	122	9.8
48	129	9.5
54	121	8.2
60	129	8.8
66	112	7.9
72	119	9.2

12 สารส้ม 16.8 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเฟลลัด 0.1 ของอัตราไหลน้ำเข้า

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	132	15.31
6	141	9.52
12	132	5.27
18	143	3.74
24	121	3.66
30	120	3.25
36	122	2.94
42	128	2.5
48	143	2.49
54	145	2.64
60	144	2.53
66	135	2.77
72	132	2.52

1.3 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.2 ของอัตราไหลน้ำเข้า

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	120	20
6	125	10.51
12	126	4.52
18	109	3.61
24	105	1.95
30	112	1.25
36	117	1.02
42	126	1.1
48	124	1.04
54	121	1.11
60	104	1.07
66	111	1.06
72	113	1.06

1.4 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.3 ของอัตราไหลน้ำเข้า

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	135	32
6	137	27
12	152	18
18	135	12
24	147	7.2
30	140	3.5
36	136	3.1
42	125	3.4
48	110	2.6
54	112	2.2
60	127	1.7
66	120	1.9
72	122	1.8

15 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราสวนเวียนเพดลิต 0.4 ของอัตราไหลน้ำเข้า

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	162	45
6	165	31
12	172	26
18	150	15
24	149	10
30	132	7.4
36	151	5.3
42	122	4.2
48	141	2.3
54	145	2.2
60	129	2.4
66	120	2.1
72	135	2.2

2 โพลีเมอร์ 0.2 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 7.2 ม/ชม

2.1 สารส้ม 16.6 มก./ล., ไม่มีการเวียนเพดลิต

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	163	26
6	164	7.82
12	150	6.13
18	166	5.24
24	145	4.12
30	155	4.43
36	144	4.25
42	151	4.32
48	121	4.07
54	159	4.21
60	139	4.42
66	124	4.56
72	117	4.13

22 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลดัด 0.1 ของอัตราไหลน้ำเข้า

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	130	3.94
6	128	2.45
12	152	1.76
18	140	1.81
24	176	1.62
30	152	1.52
36	155	1.43
42	151	1.37
48	170	1.26
54	125	1.34
60	110	1.39
66	121	1.32
72	130	1.36

23 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลดัด 0.2 ของอัตราไหลน้ำเข้า

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	191	3.21
6	195	2.01
12	192	1.28
18	183	1.23
24	171	1.25
30	179	0.92
36	179	0.71
42	193	0.92
48	197	0.73
54	180	0.82
60	163	0.9
66	207	0.81
72	195	0.76

2.4 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเฟลลิต 0.3 ของอัตราไหลน้ำเข้า

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	155	18.71
6	157	12.52
12	183	8.31
18	162	5.65
24	160	3.27
30	165	2.45
36	170	1.54
42	185	1.43
48	200	1.21
54	225	1.19
60	230	1.23
66	242	1.22
72	245	1.27

2.5 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเฟลลิต 0.4 ของอัตราไหลน้ำเข้า

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	190	25.36
6	192	17.1
12	195	11.95
18	173	7.64
24	175	5.75
30	165	2.13
36	178	1.35
42	181	1.24
48	190	1.18
54	185	1.16
60	150	1.23
66	145	1.19
72	167	1.21

3. โพลีเมอร์ 0.3 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 10.2 ม./ชม

3.1 สารส้ม 16.8 มก./ล., ไม่มีการเวียนเพลล็ด

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	164	14.11
6	134	12.6
12	192	11.9
18	156	9.62
24	131	7.95
30	145	6.46
36	126	5.15
42	135	4.7
48	149	5.3
54	155	4.3
60	174	3.66
66	166	3.21
72	170	3.36

3.2 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลล็ด 0.1 ของอัตราไหลน้ำเข้า

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	150	11
6	120	5.94
12	131	3.71
18	165	3.27
24	152	2.53
30	143	2.36
36	127	2.49
42	147	1.74
48	152	1.33
54	161	1.55
60	126	1.16
66	131	1.32
72	149	1.41

33 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.2 ของอัตราไหลน้ำเข้า

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	192	3.24
6	172	2.73
12	162	1.97
18	145	1.62
24	151	1.41
30	157	1.66
36	152	1.54
42	163	1.78
48	155	1.52
54	167	1.12
60	149	0.94
66	132	1.23
72	155	1.15

34 สารส้ม 15.12 มก./ล., อัตราส่วนเวียนเพลลิต 0.3 ของอัตราไหลน้ำเข้า

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	150	3.56
6	131	2.12
12	120	1.53
18	128	1.36
24	130	1.32
30	133	1.31
36	117	1.37
42	110	1.3
48	115	1.21
54	123	1.36
60	109	1.32
66	112	1.15
72	108	1.07

3.5 สารส้ม 15.12 มก./ล. อัตราส่วนเวียนเพลลัด 0.4 ของอัตราไหลน้ำเข้า

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	186	5.32
6	172	4.82
12	135	3.64
18	167	3.72
24	159	3.6
30	148	3.63
36	151	3.65
42	153	2.71
48	155	2.23
54	132	2.19
60	121	1.73
66	109	1.62
72	118	1.84

ความขุ่นน้ำดิบและน้ำผลิตที่เวลาต่าง ๆ (ช่วงความขุ่นต่ำ)

1. โพลีเมอร์นอนไอออน 0.1 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 9.6 ม./ชม

1.1 ไม่มีการเวียนเพลลิต, สารส้ม 10.5 มก./ล

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	45	20
12	46	17
24	47	13
36	45	10
48	41	9.4
60	42	8.2
72	41	5.5
84	43	4.4
96	44	4.6
108	40	4.3
120	45	4.7
132	42	4.2
144	47	4.6

1.2 อัตราเวียนเพลลิต 0.1 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	91	42
12	83	32
24	85	20
36	86	13
48	81	9.5
60	86	10.1
72	81	9.6
84	84	7.5
96	82	6.2
108	85	4.5
120	87	4.7
132	72	4.4
144	80	4.6

1.3 อัตราเวียนพอลลิติด 0.2 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	84	35
12	80	30
24	82	17
36	81	10
48	83	6.3
60	85	5.2
72	77	5.3
84	72	4.5
96	70	4.9
108	79	3.6
120	77	4.2
132	73	3.9
144	82	4

1.4 อัตราเวียนพอลลิติด 0.3 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	63	30
12	55	20
24	61	10.5
36	57	8.4
48	42	3.1
60	47	3.4
72	42	3.3
84	43	3.5
96	40	3.3
108	35	3.9
120	30	3.4
132	34	3.5
144	39	3.3

1.5 อัตราเขียนเพลลิต 0.4 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	67	37
12	50	19
24	65	7.5
36	63	5.4
48	49	4.5
60	42	4.2
72	46	3.3
84	47	3
96	41	3.4
108	40	3.5
120	39	3.6
132	35	3.3
144	36	3.2

2 โพลีเมอร์นอนไอออน 0.2 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 12 ม./ชม

2.1 ไม่มีการเขียนเพลลิต, สารส้ม 6.3 มก./ล.

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	47	14.3
12	48	6.2
24	44	5
36	40	3.5
48	49	4.3
60	51	3.1
72	51	3.3
84	50	4.3
96	49	3.2
108	49	3.7
120	46	4
132	45	3.2
144	48	3.5

2.2 อัตราเวียนพลเค็ด 0.1 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	41	15
12	43	12.5
24	47	10.7
36	40	7.3
48	46	5.2
60	42	3.9
72	43	3.1
84	46	3.3
96	49	3.4
108	51	3.3
120	53	3.2
132	47	3.5
144	46	3.3

2.3 อัตราเวียนพลเค็ด 0.2 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	43	14
12	41	12
24	39	10.9
36	47	6.3
48	46	4.2
60	51	3.1
72	49	3.5
84	48	4.1
96	43	3.9
108	40	3.1
120	41	3.3
132	45	3.4
144	44	3.2

2.4 อัตราเวียนพลงเล็ด 0.3 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	51	10.2
12	46	7.3
24	49	5.2
36	52	3.5
48	56	4.2
60	61	3.3
72	57	3.1
84	52	3.3
96	46	3.7
108	45	3.5
120	51	3.4
132	43	3
144	42	3.5

2.5 อัตราเวียนพลงเล็ด 0.4 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	47	11
12	40	5.9
24	43	3.7
36	42	3.1
48	46	3.3
60	45	3
72	41	3.4
84	39	3.2
96	42	3.4
108	45	3.5
120	46	3.3
132	46	3
144	48	3.4

3. โพลีเมอรัสนอนไอออน 0.3 มก./ล., ความเร็วไหลขึ้น 15 ม./ชม.

3.1 ไม่มีการเวียนเพลลัด, สารส้ม 4.2 มก./ล.

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	45	7.5
12	44	3.9
24	55	3.6
36	64	4.1
48	53	3.7
60	53	4
72	53	3.6
84	54	3.3
96	55	3.5
108	57	3.6
120	61	3.9
132	59	3.4
144	55	3.7

3.2 อัตราเวียนเพลลัด 0.1 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	66	6.1
12	58	4.7
24	61	2.2
36	50	2.5
48	52	3.4
60	54	2.6
72	47	2.6
84	48	2.4
96	45	3.3
108	40	2.3
120	44	2.4
132	46	2.5
144	47	2.2

3.3 อัตราเวียนเพลลิต 0.2 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	58	7.2
12	49	3.1
24	47	2.9
36	53	2.4
48	55	2.7
60	56	3
72	57	2.5
84	54	2.6
96	53	2.2
108	59	3.3
120	61	2.4
132	66	2.1
144	63	2.6

3.4 อัตราเวียนเพลลิต 0.3 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล.

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	54	6.5
12	55	4.7
24	61	2.5
36	66	2.4
48	63	3.1
60	67	2.7
72	67	2.3
84	69	3.5
96	61	2.5
108	63	2.7
120	60	3.2
132	59	2.4
144	64	2.3

3.5 อัตราเวียนเพลดัด 0.4 ของอัตราไหลน้ำเข้า, สารส้ม 0 มก./ล

Time (hrs.)	TURB. Raw (NTU)	TURB. Eff. (NTU)
0	54	6.9
12	52	4.2
24	53	2.1
36	60	2.6
48	63	2.8
60	67	2.7
72	61	2.3
84	59	2
96	64	2.4
108	65	2.5
120	66	3.1
132	52	2.4
144	63	2.4

ประวัติผู้เขียน

นายกานตพันธุ์ พิศาลสุขสกุล เกิดวันที่ 14 มีนาคม พ.ศ.2516
จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมปลายจากโรงเรียน
บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ศึกษาต่อที่ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรม-
ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ.2533 และเข้าศึกษาต่อวิศวกรรม
มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อ พ.ศ.2538

