

ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม

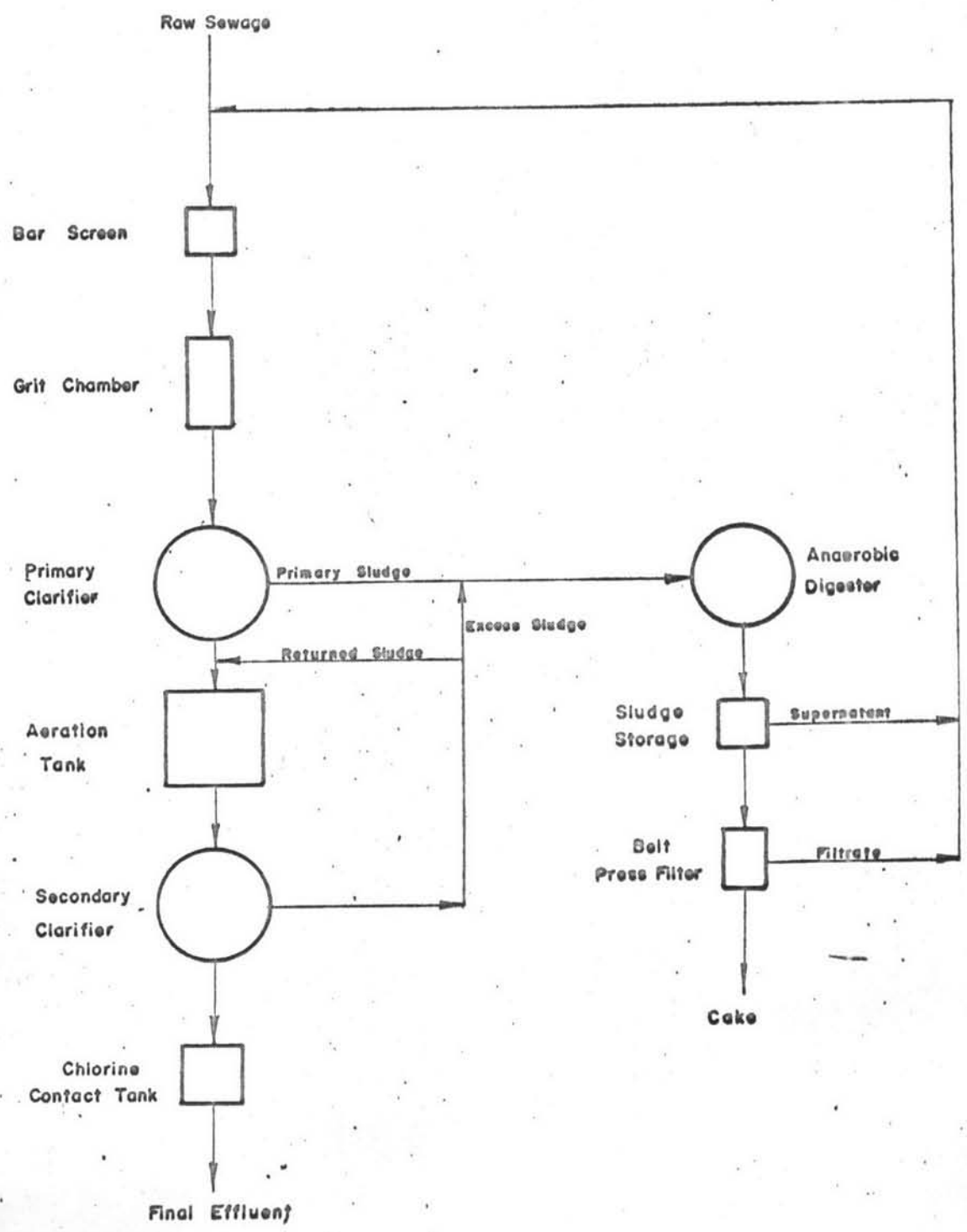
จากผลของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จะเห็นได้ว่า การย่อยตะกอนด้วยวิธีเติมอากาศ ยังมีประเด็นสำคัญที่น่าสนใจควรแก่การศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้ความรู้ในด้านนี้สมบูรณ์ที่สุด ดังต่อไปนี้คือ

- ๑) ทดลองย่อยตะกอนที่ได้จากการกำจัดน้ำทิ้งประเภทต่าง ๆ เพื่อหาข้อยุติว่า ค่า k จะขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำทิ้งหรือไม่
- ๒) ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า k กับค่ากำหนดในการออกแบบโดยเฉพาะอย่างยิ่งอายุของตะกอน เพื่อสร้าง Mathematical Model ที่สามารถนำไปใช้ในการคำนวณขนาดของถังย่อยตะกอนได้
- ๓) ศึกษาเปรียบเทียบการย่อยตะกอนในสภาพไร้ออกซิเจนควบคู่กันไปกับการย่อยตะกอนโดยวิธีเติมอากาศ
- ๔) ศึกษาการย่อยตะกอนจากบ่อเกรอะด้วยวิธีเติมอากาศ
- ๕) ศึกษาการปรับคุณลักษณะของตะกอนที่ผ่านการย่อยด้วยวิธีเติมอากาศ (Sludge-Conditioning) ด้วยวิธีที่เหมาะสมกับสภาวะการณภายในประเทศ เช่น การใช้ปูนขาวซึ่งผลิตได้เองภายในประเทศ เทียบกับวิธีอื่น

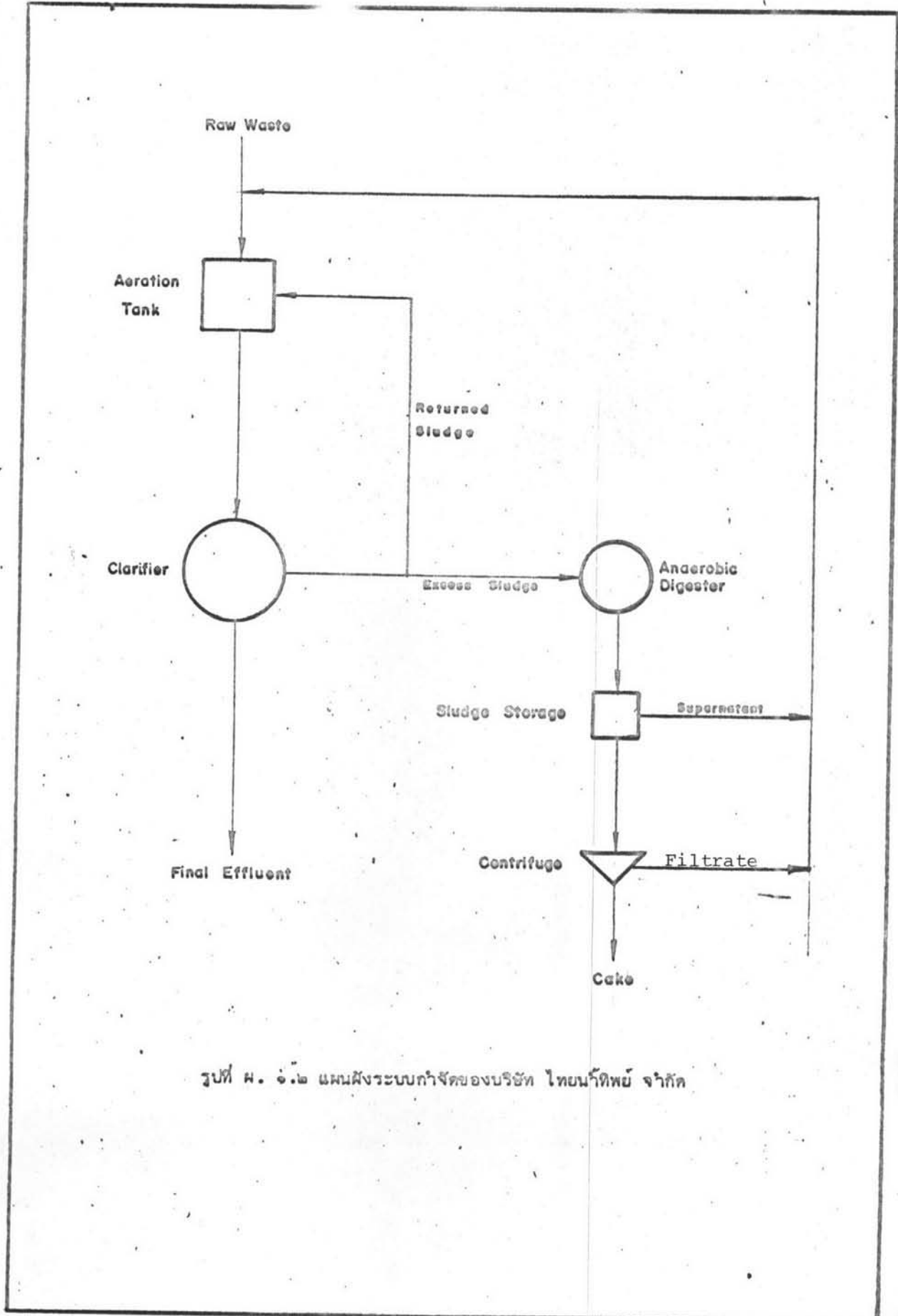
ภาคผนวกที่ ๑

แผนผังระบบกำจัด

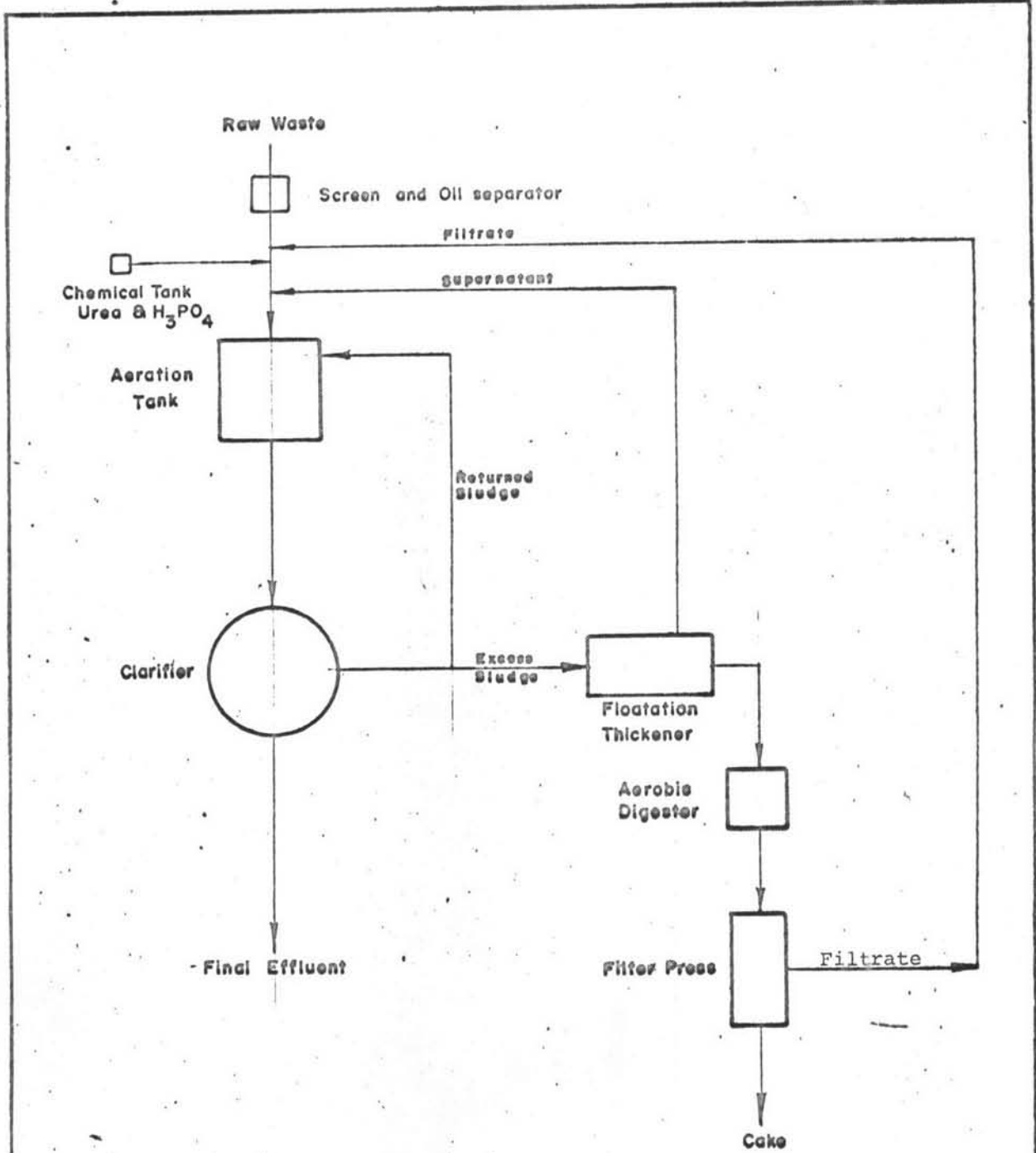
- รูปที่ ผ. ๑.๑ แผนผังระบบกำจัดของการเคหะแห่งชาติที่ห้วยขวาง
รูปที่ ผ. ๑.๒ แผนผังระบบกำจัดของบริษัท ไทยนํ้าพิพย์ จำกัด
รูปที่ ผ. ๑.๓ แผนผังระบบกำจัดของบริษัท เสริมสุข จำกัด



รูปที่ ๘.๑๑ แผนผังระบบกำจัดของเสียจากเทศบาลที่ช่วยชาว



รูปที่ ๗. ๑.๒ แผนผังระบบกำจัดของบริษัท ไทยนํ้าพิพย์ จำกัด



รูปที่ ๕.๓ แผนผังระบบกำจัดของบริษัท เจริญสุข จำกัด

ภาคผนวกที่ ๒ผลการทดลอง

ตารางที่ ผ. ๒.๑	การทดลองครั้งที่ ๑ (ไม่ควบคุมค่า pH)
ตารางที่ ผ. ๒.๒	การทดลองครั้งที่ ๒ (ไม่ควบคุมค่า pH)
ตารางที่ ผ. ๒.๓	การทดลองครั้งที่ ๒ (ควบคุมค่า pH)
ตารางที่ ผ. ๒.๔	การทดลองครั้งที่ ๓ (ไม่ควบคุมค่า pH)
ตารางที่ ผ. ๒.๕	การทดลองครั้งที่ ๓ (ควบคุมค่า pH)
ตารางที่ ผ. ๒.๖	การทดลองครั้งที่ ๔ (ไม่ควบคุมค่า pH)
ตารางที่ ผ. ๒.๗	การทดลองครั้งที่ ๔ (ควบคุมค่า pH)
ตารางที่ ผ. ๒.๘	การทดลองครั้งที่ ๗ (ไม่ควบคุมค่า pH)
ตารางที่ ผ. ๒.๙	การทดลองครั้งที่ ๕ (ไม่ควบคุมค่า pH)
ตารางที่ ผ. ๒.๑๐	การทดลองครั้งที่ ๖ (ไม่ควบคุมค่า pH)

ตารางที่ ผ. ๒.๑

การทดลองครั้งที่ ๑ (ไม่ควบคุมค่า pH)

Date	Aeration time, days	Settled-Sludge Volume, ml/l	Whole Sludge or Mixed-Liquor					Supernatant				
			SS, mg/l	TS, mg/l	TVS, mg/l	$r, \text{sec}^2/\text{gm}$	pH	SS, mg/l	TS, mg/l	TVS, mg/l	COD, mg/l	Turbidity, FTU
760701	0	850	4092	4352	3164	1.1059×10^9	8.0	4.0	554	242	39.8	1.7
760705	4	360	3700	4660	3430	3.150×10^8	6.17	17.3	1035	572	100.5	3.6
760707	6	265	3170	4250	3050	4.250×10^8	5.32	31.0	1210	663	117.0	6.2
760709	8	250	2860	3800	2600	5.621×10^8	5.30	52	1300	681	123.5	11.1
760713	12	255	2990	4360	3030	8.500×10^8	5.70	87.1	1400	710	130.0	18.8
760716	15	250	3580	4900	3500	12.000×10^8	5.70	90.0	1425	720	131.0	21.3
760719	18	247	3020	4565	3120	19.012×10^8	5.50	59.0	1445	740	132.5	18.0



ตารางที่ ผ. ๒.๒

การทดลองครั้งที่ ๒ (ไม่ควบคุมค่า pH)

Date	Aeration time, days	Settled-Sludge Volume, ml / 1	Whole Sludge or Mixed Liquor					Supernatant							
			SS, mg/l	TS, mg/l	TVS, mg/l	r, sec ² /gm	pH	SS, mg/l	TS, mg/l	TVS, mg/l	COD, mg/l	Turbidity, FTU	NH ₃ -N, mg/l	Org-N, mg/l	Total-N, mg/l
190813	0	414	4160	4390	3230	-	7.1	10	500	-	79.7	2.6	14	2.52	16.52
190816	3	400	3420	4456	3178	1.055x10 ⁸	5.75	12	1023	525	56	1.6	7	6.16	13.16
190818	5	410	3430	3618	2586	10.40x10 ⁸	5.55	13.2	1052	510	72	2.0	31	2.8	33.8
190820	7	312	2968	4044	2816	11.55x10 ⁸	5.5	18	1149	585	82.32	3.2	78	4.48	82.48
190823	10	271	2988	4046	2668	53.31x10 ⁸	5.6	43.5	1504	732	132	4.0	105	41	146
190825	12	266	2644	3984	2812	37.53x10 ⁸	5.5	45	2862	1604	156	5.5	114	4.48	118.5
190827	14	262	2688	4074	2698	18.78x10 ⁸	5.6	71	1360	586	107	21	121	3.08	124.08
190830	17	293	2524	3970	2786	98.15x10 ⁸	5.5	68	1480	704	154.2	-	119	5.32	124.32

ตารางที่ ผ. ๒.๓

การทดลองครั้งที่ ๒ (ควบคุมค่า pH)

Date	Aeration time, days	Settled-Sludge Volume, ml/l	Whole Sludge or Mixed Liquor					Supernatant							
			SS, mg/l	TS, mg/l	TVS, mg/l	r, sec ² /gm	pH	SS, mg/l	TS, mg/l	TVS, mg/l	COD, mg/l	Turbidity, FTU	NH ₃ -N, mg/l	Org-N, mg/l	Total-N, mg/l
190813	0	414	4160	4390	3230	-	7.1	-	500	-	79.7	2.6	14	2.52	16.52
190816	3	434	3568	4538	3066	10.36x10 ⁸	7.45	1	1188	620	60	2.15	3	nil	3
190818	5	373	3496	4886	3236	142.2x10 ⁸	9.5	440	1315	660	124	6.9	4	2.8	6.8
190820	7	299	2952	4553	2968	9.87x10 ⁸	8.4	10	1554	772	94.08	2.4	8	3.36	11.36
190823	10	283	2848	4744	2884	11.59x10 ⁸	7.6	28.5	1844	868	88	9.4	3	1.4	4.4
190825	12	262	2776	4390	2678	12.04x10 ⁸	7.8	38	3426	960	112	2.1	6.0	4.2	10.2
190827	14	266	2844	4510	2960	15.26x10 ⁸	7.5	42	1826	470	99	7.5	6.0	2.52	8.52
190830	17	300	2940	4716	2868	54.24x10 ⁸	7.5	47.3	1968	904	118.5	-	2.0	5.88	7.88

ตารางที่ ผ. ๒.๔

การทดลองครั้งที่ ๓ (ไม่ควบคุมค่า pH)

Date	Aeration time, days	Settled-Sludge Volume,ml/l	Whole Sludge or Mixed Liquor				Supernatant			
			SS,mg/l	TS,mg/l	VSS,mg/l	pH	SS,mg/l	TS,mg/l	COD,mg/l	Turbidity,FTU
760921	0	-	5130	5542	3810	7.8	-	-	-	-
760922	1	-	4867	5486	3646	7.6	24	745	52	4.3
760923	2	500	-	5230	-	7.4	8.6	780	40	-
760924	3	400	4450	5346	3150	6.9	5.0	878	64	2.4
760927	6	350	3860	5004	2686.66	5.7	14	1120	76.9	2.3
760928	7	362.5	3766.66	5008	2686.67	5.6	1.33	1248	70.99	2.6
760929	8	342.5	3433.33	4806	2566.67	5.5	12.67	1304	70.99	3.25
760930	9	350	3453.33	4706	2420	5.3	13.33	1310	69.72	3.7
761001	10	325	3466.67	4760	2446.67	5.4	21.33	1328	75.69	4.7
761004	13	337.5	3213.33	4746	2233.33	5.2	49.33	1472	112.63	9.3
761005	14	337.5	3186.67	4508	2226.67	5.6	52	1472	118.56	9.3
761006	15	325	3333.33	4670	2293.33	5.6	67.33	1492	82.99	23
761007	16	325	3173.33	4592	2240	5.4	90	1576	146.22	26

ตารางที่ ผ. ๒.๕

การทดลองครั้งที่ ๓ (ควบคุมค่า pH)

Date	Aeration time, days	Settled-Sludge Volume, ml/l	Whole Sludge or Mixed Liquor				Supernatant			
			SS, mg/l	TS, mg/l	VSS, mg/l	pH	SS, mg/l	TS, mg/l	COD, mg/l	Turbidity, FTU
760921	0	-	5130	5542	3810	-	-	-	-	-
760922	1	-	5080	5798	3773	-	7.3	773	56	4.3
760923	2	525	-	5582	-	7.4	12.9	798	52	-
760924	3	462	4740	5648	3315	7.5	7.0	916	72	2.3
760927	6	387.5	4000	5274	2713.33	7.5	10	1186	70.99	1.6
760928	7	412.5	4100	5500	3086.67	7.5	0.71	1372	59.17	1.6
760929	8	400	3886.67	5312	2786.67	7.5	10	1456	63.11	2.3
760930	9	425	3740	5294	2520	7.5	5.33	1540	63.74	1.9
761001	10	375	3753.33	5236	2520	7.5	9.33	1556	63.74	1.6
761004	13	412.5	3580	5258	2393.32	7.5	4.83	1766	63.23	1.4
761005	14	395	3393.33	5170	2220	7.5	18.67	1676	75.09	2.2
761006	15	407.5	3420	5060	2220	7.5	18.67	1742	47.42	3.7
761007	16	400	3500	5098	2326.67	7.5	27.33	1821	75.09	2.8

ตารางที่ ผ. ๒.๖

การทดลองครั้งที่ ๔ (ไม่ควบคุมค่า pH)

Date	Aeration time, days	Settled-Sludge Volume,ml/l	Whole Sludge or Mixed Liquor				Supernatant			
			SS,mg/l	TS,mg/l	VSS,mg/l	pH	SS,mg/l	TS,mg/l	COD,mg/l	Turbidity,FTU
761008	0	750	7553.33	7790	5646	7.4	23.33	738	55.33	5.8
761011	3	550	6333.33	7594	4866.67	5.9	14.78	1208	77.06	4.6
761013	5	557.5	6113.33	7446	5240	5.6	30	1508	93.00	5.6
761015	7	575	5673	7336	4180	5.3	25	1596	110.66	5.6
761018	10	575	5233.33	6714	3960	5.6	41.11	1724	152.35	6.4
761020	12	475	5013.33	6656	3560	5.6	55	1740	144.54	8.5
761022	14	437.5	4686.67	6452	3293.33	5.5	55	1794	152.35	9.2
761026	18	487.5	4313.33	6322	3173.33	5.6	43	2198	140	7.3
761028	20	537.8	4046.67	6070	3286.67	5.0	32	2068	142	6.8
761101	24	662.5	4000	6064	2813.33	4.0	49.23	2412	140	7.3
761103	26	662	3933.33	6110	3100	3.9	65.71	2512	128	21
761105	28	475	3986.67	6314	3240	3.8	61	2778	172	20
761108	31	505	3293.33	6272	2620	3.8	48	2926	184	9.4

ตารางที่ ผ. ๒.๗

การทดลองครั้งที่ ๔ (ควบคุมค่า pH)

Date	Aeration time, days	Settled-Sludge Volume, ml/l	Whole Sludge or Mixed-Liquor				Supernatant			
			SS, mg/l	TS, mg/l	VSS, mg/l	pH	SS, mg/l	TS, mg/l	COD, mg/l	Turbidity, FTU
761008	0	650	7286.67	7858	5460	7.4	32.5	704	51.38	3.7
761011	3	462.5	6226.5	7378	4660	7.4	7.86	1268	69.16	2.2
761013	5	487.5	5940	7528	4913.33	7.4	8.89	1696	71.00	1.75
761015	7	487.5	5733.33	7610	3986.67	7.5	6.92	2004	79.04	1.5
761018	10	500	5186.67	7378	3780	7.4	13.6	2242	95.71	1.7
761020	12	537.5	5426.67	7336	3680	7.3	30	2368	74.22	2.7
761022	14	562.5	5373.33	7394	3653	7.4	19	2474	78.13	1.8
761026	18	520	4966.67	7406	3473.33	7.4	21	2674	76	1.6
761028	20	600	4806.67	7256	3266.67	7.2	18.89	2676	92	2.4
761101	24	625	4760	7214	3033.33	7.8	31.25	2914	88	3.7
761103	26	650	4606.67	7116	2940	7.8	31.43	2864	88	3.9
761105	28	650	4773.33	7094	3360	7.8	44.28	2954	104	3.8
761108	31	592.5	4440	7116	2900	7.7	24.44	2972	108	3.4

ตารางที่ ผ. ๒.๔

การทดลองครั้งที่ ๗ (ไม่ควบคุมค่า pH)

Date	Aeration time, days	Settled-Sludge Volume, ml/l	Whole Sludge or Mixed Liquor								Supernatant			
			SS, mg/l	TS, mg/l	TVS, mg/l	VSS, mg/l	$r, \text{sec}^2/\text{gm}$	pH	SVI, ml/gm	Temp, °C	SS, mg/l	COD, mg/l	Turbidity, FTU	BOD ₅ , mg/l
770208	0	760	5426.67	5814	4332	4326.67	9.43×10^8	7.3	-	23.5	9.78	51.84	2.25	-
770209	1	580	5086.67	5904	4360	4520	8.13×10^8	7.4	149.43	24	6.5	47.81	2.1	9.2
770210	2	440	5006.67	5844	4224	4306.67	5.54×10^8	6.7	127.85	25	12.33	55.78	1.9	-
770211	3	370	4620.00	5668	3958	4153.33	8.19×10^8	5.9	101.73	24.5	19.5	91.6	3.5	-
770214	6	280	3913.00	5262	3644	3400	9.79×10^9	5.8	84.33	25.5	125	259.7	46	-
770215	7	275	3813.33	5072	3518	3000	8.68×10^9	5.8	85.23	25.5	160	323	59	-
770216	8	265	3850	5500	3690	3050	1.39×10^9	5.7	80.52	25.5	169	342.62	68	-
770217	9	250	3330	4818	3262	2650	1.25×10^{10}	5.7	88.59	24.5	204	336.65	73	25
770218	10	250	3130	4910	3202	2560	1.14×10^{10}	5.6	90.41	24	272	418.32	88	-
770221	13	220	3140	5022	3236	2150	1.38×10^{10}	5.7	81.21	24.5	304	412.67	94	-
770222	14	220	2850	4618	3060	2300	1.44×10^{10}	5.6	87.72	23	370	432.5	97	-
770223	15	215	3000	4674	3038	2100	1.45×10^{10}	5.5	83.33	22.5	480	487.08	120	-
770224	16	210	2780	4572	2918	2440	1.61×10^{10}	5.5	86.33	24	300	448.38	120	-

ตารางที่ ผ. ๒.๔

การทดลองครั้งที่ ๔ (ไม่ควบคุมค่า pH)

Date	Aeration-time, days	Settled-Sludge Volume, ml/l	Whole Sludge or Mixed Liquor							Supernatant		
			SS, mg/l	TS, mg/l	TVS, mg/l	VSS, mg/l	$r, \text{sec}^2/\text{gm}$	pH	Temp, °C	SS, mg/l	COD, mg/l	Turbidity, FTU
761215	0	940	5060	5980	4112	3913.33	1.47×10^9	7.2	25	26.7	124.74	8.3
761216	1	943.75	5486.67	6206	4300	4180	1.612×10^9	7.7	24	-	121	4.9
761217	2	950	5140	5986	4102	3906.67	2.20×10^9	8.0	24	33.3	249	3.7
761220	5	956.25	4500	5620	3668	3400	2.33×10^9	8.2	27	-	155.51	19.0
761221	6	950	4306.67	5328	3528	3133.33	1.45×10^9	8.4	26	65.0	147.64	9.0
761222	7	955.55	4420	5518	3352	3293.33	2.168×10^9	8.2	26	88.23	196.85	33
761223	8	955.55	4153.33	5348	3304	3440	2.4×10^9	8.4	26	212.5	196.85	39
761224	9	966.67	4193.33	5274	3190	3020	3.7×10^9	8.4	26	150	244	47
761227	12	961.11	3793.33	4982	2984	3040	1.15×10^9	8.2	27	160	214	9.7
761228	13	955.55	4066.67	5040	3180	2980	1.109×10^9	8.2	26	60	197.57	22.5
761229	14	944.44	3780	4546	2696	2853.33	1.347×10^9	8.0	25.5	100	177.4	22
761230	15	955.55	3766.67	4922	2974	2873.33	1.008×10^9	7.9	24	185	270	61

ตารางที่ ผ. ๒.๑๐

การทดลองครั้งที่ ๖ (ไม่ควบคุมค่า pH)

Date	Aeration time, days	Settled-Sludge Volume, ml/l	Whole Sludge or Mixed Liquor						
			SS, mg/l	TS, mg/l	TVS, mg/l	VSS, mg/l	r, sec ² /gm	pH	Temp, °C
770117	0	0	8006.67	8896	5882	5820	1.23x10 ⁸	7.8	24.5
770118	1	0	8500	8832	6218	6340	0.947x10 ⁸	8.2	24.5
770119	2	0	8933.33	8978	6242	6673.33	0.838x10 ⁸	8.0	24
770120	3	0	7906.67	8666	6028	6053.33	1.43x10 ⁸	8.3	24
770121	4	0	7766.67	8876	6126	5633.33	0.98x10 ⁸	8.3	25
770124	7	0	6686.67	7838	5290	5013.33	1.23x10 ⁸	8.6	26
770125	8	0	7406.67	7894	5220	5560	1.42x10 ⁸	8.0	24
770126	9	998.89	7280	8064	5410	5606	1.68x10 ⁸	7.9	24.5
770127	10	998.89	7000	7926	5182	5206	1.42x10 ⁸	7.9	24.5
770128	11	998.89	6920	7956	5276	5080	1.32x10 ⁸	8.3	24.5
770131	14	998.89	6900	8052	5222	4900	1.37x10 ⁸	8.3	26.5
770201	15	998.89	6580	7960	5216	4720	1.56x10 ⁸	8.3	26.0
770202	16	998.89	6580	8124	5288	4626.67	1.44x10 ⁸	8.3	26.0
770203	17	998.89	6733.33	8038	5328	4800	1.41x10 ⁸	8.2	26.0
770204	18	998.89	6800	7920	5104	4866.67	1.23x10 ⁸	8.0	25.5

ภาคผนวกที่ ๓

ตัวอย่างการคำนวณ

- ตัวอย่างการคำนวณสมการเส้นตรง และ Correlation Coefficient

ผ. ๓.๑ ตัวอย่างการคำนวณหาค่า k จาก $\text{Log} \frac{X_e}{X_o} = -kt$

และ Correlation Coefficient ในชุดทดลองที่ ๓ ไม่ควบคุมค่า pH

ผ. ๓.๒ ตัวอย่างการคำนวณหาค่า k จาก $\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_o - X_n} = -kt$

และ Correlation Coefficient ในชุดทดลองที่ ๔ ควบคุมค่า pH

- ตัวอย่างการคำนวณหาค่า Specific resistance (r) โดยวิธี Bucher Funnel Test

ผ. ๓.๓ ตัวอย่างการคำนวณในชุดทดลองที่ ๑ ไม่ควบคุมค่า pH ในตัวอย่างวันที่ ๓๖๐๗๑๓

ภาคผนวกที่ ๓

ตัวอย่างการคำนวณสมการเส้นตรงและ Correlation Coefficient

ผ. ๓.๑ ตัวอย่างการคำนวณหาค่า k จาก $\text{Log } \frac{X_e}{X_0} = -kt$ และ Correlation Coefficient
ในชุดทดลองที่ ๓ ไม่ควบคุมค่า pH

Detention time, t (days)	VSS mg/l	$\frac{X_e}{X_0}$	$\text{Log } \frac{X_e}{X_0}$	t^2	$t \cdot \text{Log } \frac{X_e}{X_0}$
0	3810	1.0	0	0	0
1	3646	0.9569	-0.0191	1	-0.0191
3	3150	0.8268	-0.0826	9	-0.2478
6	2687	0.7052	-0.1517	36	-0.9102
7	2687	0.7052	-0.1517	49	-1.0619
8	2567	0.6738	-0.1715	64	-1.372
9	2420	0.6352	-0.1971	81	-1.7739
10	2447	0.6423	-0.1923	100	-1.923
13	2233	0.5861	-0.2320	169	-3.016
14	2226	0.5843	-0.2334	196	-3.2676
15	2293	0.6018	-0.2205	225	-3.3075
16	2240	0.5879	-0.2307	256	-3.6912
$\sum t = 102$			$\sum \text{Log } \frac{X_e}{X_0}$ = -1.8826	$\sum t^2$ = 1186	$\sum t \cdot \text{Log } \frac{X_e}{X_0}$ = -20.5902

$$n = 12 \quad a \sum t^2 + b \sum t - \sum t \cdot \text{Log } \frac{X_e}{X_0} = 0$$

$$a \sum t + bn - \sum \text{Log } \frac{X_e}{X_0} = 0$$

$$1186a + 102b + 20.5902 = 0$$

$$102a + 12b + 1.8826 = 0$$

$$a = -0.1176b - 0.0185$$

$$-37.4736b - 1.3508 = 0$$

$$b = -0.0360$$

$$a = -0.0143$$

$$\text{Log } \frac{X_e}{X_0} = -0.0143t - 0.0360$$

$$k = 0.0143$$

Detention time, t (days)	$\text{Log} \frac{X_e}{X_0}$	$t - \bar{t}$	$\text{Log} \frac{X_e}{X_0} - \overline{\text{Log} \frac{X_e}{X_0}}$	$(t - \bar{t})^2$	$\left[\text{Log} \frac{X_e}{X_0} - \overline{\text{Log} \frac{X_e}{X_0}} \right]^2$	$[t - \bar{t}] \left[\text{Log} \frac{X_e}{X_0} - \overline{\text{Log} \frac{X_e}{X_0}} \right]$
0	0	-8.5	0.1569	72.25	0.0246	-1.3337
1	-0.0191	-7.5	0.1378	56.25	0.0189	-1.0335
3	-0.0826	-5.5	0.0743	30.25	0.0055	-0.4087
6	-0.1517	-2.5	0.0052	6.25	0.0000	-0.0130
7	-0.1517	-1.5	0.0052	2.25	0.0000	-0.0078
8	-0.1715	-0.5	-0.0146	0.25	0.0002	+0.0073
9	-0.1971	0.5	-0.0402	0.25	0.0016	-0.0201
10	-0.1923	1.5	-0.0354	2.25	0.0013	-0.0531
13	-0.2320	4.5	-0.0751	20.25	0.0056	-0.3380
14	-0.2334	5.5	-0.0765	30.25	0.0059	-0.4208
15	-0.2205	6.5	-0.0636	42.25	0.0040	-0.4134
16	-0.2307	7.5	-0.0738	56.25	0.0055	-0.5535
$\bar{t} = 8.5$	$\overline{\text{Log} \frac{X_e}{X_0}}$ = -0.1569			$\sum (t - \bar{t})^2$ = 319	$\sum \left[\text{Log} \frac{X_e}{X_0} - \overline{\text{Log} \frac{X_e}{X_0}} \right]^2$ = 0.0731	$\sum [t - \bar{t}] \left[\text{Log} \frac{X_e}{X_0} - \overline{\text{Log} \frac{X_e}{X_0}} \right]$ = -4.5883

n = 12

$$\begin{aligned} \text{Coefficient of correlation} &= \frac{\sum [t - \bar{t}] \left[\text{Log} \frac{X_e}{X_0} - \overline{\text{Log} \frac{X_e}{X_0}} \right]}{\sqrt{\sum (t - \bar{t})^2} \sqrt{\sum \left[\text{Log} \frac{X_e}{X_0} - \overline{\text{Log} \frac{X_e}{X_0}} \right]^2}} \\ &= \frac{-4.5883}{17.8606 \times 0.2704} = \frac{-4.5883}{4.8290} = -0.9502 \end{aligned}$$

$$\text{Probable error} = \frac{0.67 \left[1 - (\text{Coefficient of correlation})^2 \right]}{\sqrt{n}}$$

$$= \frac{0.67 \left[1 - 0.9028 \right]}{3.4641}$$

$$= 0.0188$$

$$\text{Product moment coefficient} = -0.9502 \pm 0.0188$$

พ. ต.๒ ตัวอย่างการคำนวณหาค่า k จาก $\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_o - X_n} = -kt$ และ Correlation

Coefficient ในชุดทดลองที่ ๔ ควบคุมค่า pH

Detention time, t(days)	VSS mg/l	$\frac{X_e - X_n}{X_o - X_n}$	$\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_o - X_n}$	t^2	$t \cdot \text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_o - X_n}$
0	5460	1.0	0	0	0
3	4660	0.6875	-0.1627	9	-0.4881
5	4913	0.7863	-0.1044	25	-0.5220
7	3987	0.4246	-0.3720	49	-2.604
10	3780	0.3438	-0.4637	100	-4.637
12	3680	0.3047	-0.5161	144	-6.1932
14	3653	0.2941	-0.5315	196	-7.441
18	3473	0.2238	-0.6501	324	-11.7018
20	3267	0.1434	-0.8435	400	-16.87
24	3033	0.0526	-1.284	576	-30.816
26	2940	0.0156	-1.8069	676	-46.9794
28	3360	0.1797	-0.7455	784	-20.874
31	2900	0	-		
t = 167			$\sum \text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_o - X_n}$ = -7.4804	$\sum t^2$ = 3283	$\sum t \cdot \text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_o - X_n}$ = -149.1265

n = 12

$$a \sum t^2 + b \sum t - \sum t \cdot \text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_o - X_n} = 0$$

$$a \sum t + b n - \sum \text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_o - X_n} = 0$$

$$3283a + 167b + 149.1265 = 0$$

$$167a + 12b + 7.4804 = 0$$

$$a = -0.0719b - 0.0448$$

$$b = 0.0297$$

$$a = -0.0469$$

$$\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_o - X_n} = -0.0469t + 0.0297$$

$$k = 0.0469$$

Detention time, t(days)	$\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_0 - X_n}$	$t - \bar{t}$	$\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_0 - X_n} - \overline{\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_0 - X_n}}$	$(t - \bar{t})^2$	$\left[\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_0 - X_n} - \overline{\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_0 - X_n}} \right]^2$
0	0	-13.9167	0.6234	0.389	0.3886
3	-0.1627	-10.9167	0.4607	0.2127	0.2122
5	-0.1044	-8.9167	0.519	0.2697	0.2694
7	-0.3720	-6.9167	0.2514	0.0634	0.0632
10	-0.4637	-3.9167	0.1597	0.0256	0.0255
12	-0.5161	-1.9167	0.1073	0.0116	0.0115
14	-0.5315	0.0833	0.0919	0.0078	0.0084
18	-0.6501	4.0833	-0.0267	0.0007	0.0007
20	-0.8435	6.0833	-0.2201	0.0483	0.0484
24	-1.284	10.0833	-0.6606	0.4359	0.4364
26	-1.8069	12.0833	-1.1835	1.0877	1.4004
28	-0.7455	14.0833	-0.1221	0.0148	0.0149
31					
\bar{t} = 13.9167	$\overline{\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_0 - X_n}}$ = -0.6237			$\sum (t - \bar{t})^2$ = 2.5672	$\sum \left[\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_0 - X_n} - \overline{\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_0 - X_n}} \right]^2$ = 2.8799

n = 12

$$\begin{aligned} \text{Coefficient of correlation} &= \frac{\sum (t - \bar{t}) \left(\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_0 - X_n} - \overline{\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_0 - X_n}} \right)}{\sqrt{\sum (t - \bar{t})^2} \sqrt{\sum \left(\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_0 - X_n} - \overline{\text{Log} \frac{X_e - X_n}{X_0 - X_n}} \right)^2}} \\ &= \frac{-45.0243}{30.9664 \times 1.6970} \\ &= \frac{-45.0243}{52.5508} \\ &= -0.8568 \\ \text{Probable error} &= \frac{0.67 (1 - (\text{Coefficient of correlation})^2)}{n} \\ &= \frac{0.67 (1 - 0.7341)}{3.4641} \\ &= 0.0514 \end{aligned}$$

Product moment Coefficient = -0.8568 ± 0.0514

ตัวอย่างการคำนวณหาค่า Specific resistance (r) โดยวิธี Buchner Funnel Test

พ. ต. ต ตัวอย่างการคำนวณในชุดทดลองที่ ๑ ไมค์วบลุม pH ตัวอย่างวันที่ 760713

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำ Buchner Funnel Test

<u>t, sec</u>	<u>V, ml</u>	<u>t/V</u>
15	27.5	0.5455
30	32.0	0.9375
50	55	0.9091
70	65	1.0769
100	78	1.2821
120	88	1.3636
170	100	1.7000
215	112	1.9196
275	125	2.2000
335	137.5	2.4364
395	148	2.6689
450	158	2.8481
540	173	3.1214
635	184	3.4511
750	188	3.9894

$$A = 38.485 \text{ cm}^2$$

$$P = 20 \text{ in Hg}$$

$$= 20 \times 34.53 \text{ gm/cm}^2$$

$$= 690.6 \text{ gm/cm}^2$$

$$C_i = 99.5796 \%$$

$$C_f = 85.9940 \%$$

$$\mu = 0.01 \text{ Poise}$$

เมื่อ

$$A = \text{พื้นที่ของ Buchner Funnel, cm}^2$$

$$P = \text{แรงดัน, gm/cm}^2$$

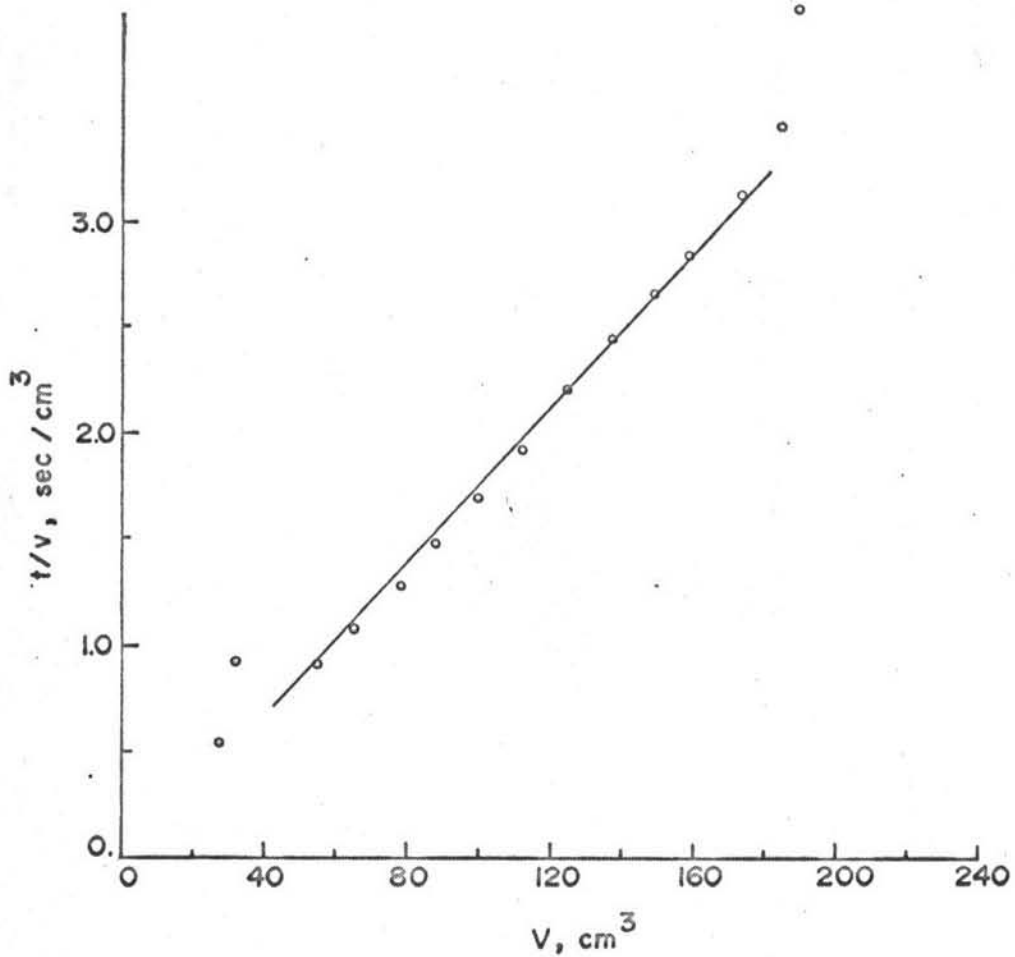
$$C_i = \text{ปริมาณน้ำใสตะกอน, \%}$$

$$C_f = \text{ปริมาณน้ำในกากตะกอน, \%}$$

$$C = \text{น้ำหนักของของแข็งต่อหน่วยปริมาตรของน้ำที่กรองออกจากตะกอน, gm/ml}$$

$$\text{Viscosity } (\mu) = \text{ความหนืดของน้ำที่กรองออกจากตะกอน, Poise}$$

พลอต t/V กับ V ดังในรูป หาค่าความเข้มข้น $(b) = 0.0178 \text{ sec/cm}^6$



$$c = \frac{1}{\frac{C_i}{(100-C_i)} - \frac{C_f}{(100-C_f)}}$$

$$= \frac{1}{\frac{99.5796}{(100-99.5796)} - \frac{85.9940}{(100-85.9940)}}$$

$$= \frac{1}{236.8687 - 6.1398}$$

$$= \frac{1}{230.7289}$$

$$= 0.0043 \quad \text{gm/ml}$$

$$r = \frac{2 PA^2 \cdot b}{\mu \cdot c}$$

$$= \frac{2 \cdot (690.6) \cdot (38.485)^2 \cdot (0.0178)}{(0.01) \cdot (0.0043)}$$

$$= 8.5 \times 10^8$$