



1. Albert, K.S., Sedman, A.J., Wilkinson, P., Stoll, R.G., Murray, W.J., Wagner, J.G. "Bioavailability Studies of Acetaminophen and Nitrofurantoin." J. Clin. Pharmacol. 14(1974): 264-270.
2. Hedges, A., Kaye, C.M., Maclay, W.P., Turner, P. "A Comparison of the Absorption of Effervescent Preparations of Paracetamol and Penicillin V (Phenoxymethylpenicillin) with Solid Dose Forms of these Drugs." J. Clin. Pharmacol. 14(1974): 363-368.
3. Ameer, B., Divoll, M., Abernethy, D.R., Greenblatt, D.J., Shargel, L. "Absolute and Relative Bioavailability of Oral Acetaminophen Preparations." J. Pharm. Sci. 72(1983): 955-958.
4. Sotiropoulos, J.B., Deutsch, T., Plakogiannis, F.M. "Comparative Bioavailability of Three Commercial Acetaminophen Tablets." J. Pharm. Sci. 70(1981): 422-425.
5. Swinyard, E.A. "Analgesics and Antipyretics." in Remington's Pharmaceutical Sciences 17th. ed. p.1111. Mack Publishing Company, Easton, Pennsylvania, 1985.
6. Flower, R.J., Moncada, S., Vane, J.R. "Analgesic-antipyretics and Anti-inflammatory Agents; Drugs Employed in the Treatment of Gout." in Goodman and Gilman's the Pharmacological Basis of Therapeutics 6 th. ed. (Gilman, A.G., Goodman, L.S., Gilman, A. eds.) pp. 701-703. Macmillan Publishing Co., Inc., New York, 1980.

7. Clark, R., Thompson, R.P.H., Borirakenanyavat, U., Widdop, S., Davidson, A.R., Goulding, R., Williams, R. "Hepatic Damage and Death from Overdose of Paracetamol." Lancet 1(1973): 66-69.
8. Hunt, C.A., Dunford, P.R. "Acetaminophen." J. Am. Pharm. Assoc. NS 17(1977): 517-521.
9. King, R.E., Schwartz, J.B. "Oral Solid Dosage Forms." in Remington's Pharmaceutical Sciences 17th. ed. pp.1604-1608. Mack Publishing Company, Easton, Pennsylvania, 1985.
10. Banker, G.S., Peck, G.E., Baley, G. "Tablet Formulation and Design." in Pharmaceutical Dosage Forms: Tablets Vol. 1 (Lieberman, H.A., Lachman, L. eds.) pp. 68-98. Marcel Dekker, Inc., New York and Basel, 1980.
11. Gungel, W.C., Kanig, J.L. "Tablets." in The Theory and Practice of Industrial Pharmacy 2d. ed. (Lachman, L., Lieberman, H.A., Kanig, J.L. eds.) pp. 325-333. Lea & Febiger, Philadelphia, 1976.
12. มนต์ชูลี นิติน. "ส่วนประกอบของยาเม็ด." ใน เภสัชอุตสาหกรรม 1 (สุทิน ศิริไพรัตน์, สุดี เสาวคนธ์ บรรณาธิการ) หน้า 143-174. ภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ, 2525.
13. The United States Pharmacopeia 21st. rev. pp. 1242-1244. United States Pharmacopoeial Convention, Inc., Rockville, Md., 1984.
14. British Pharmacopoeia 1980 pp. A113-A114. London Her Majesty's Stationery Office, 1980.

15. British Pharmacopoeia 1973 pp. A131-A132. London Her Majesty's Stationery Office, 1973.
16. Wagner, J.G., Pernarowski, M. "Theory of Tablet Disintegration and Factors Affecting Disintegration Time of Tablets and Capsules." in Biopharmaceutics and Relevant Pharmacokinetics 1st. ed. pp. 89-95. Drug Intelligence Publications, Hamilton, Illinois, 1971.
17. Cooper, B.F., Brecht, E.A. "Surfactants in Tablets to Improve Disintegration." J. Am. Pharm. Assoc. Scientific Edition 46(1957): 520-524.
18. Higuchi, T., Rao, A.N., Busse, L.W., Swintosky, J.V. "The Physics of Tablet Compression. II. The Influence of Degree of Compression on Properties of Tablets." J. Am. Pharm. Assoc. Scientific Edition 42(1953): 194-200.
19. Kitazawa, S., Johno, I., Ito, Y., Teramura, S., Okada, J. "Effects of Hardness on the Disintegration Time and the Dissolution Rate of Uncoated Caffeine Tablets." J. Pharm. Pharmacol. 27(1975): 765-770.
20. Hill, P.M. "Effect of Compression Force and Corn Starch on Tablet Disintegration Time." J. Pharm. Sci. 65(1976): 1694-1697.
21. Alam, A.S., Parrott, E.L. "Effect of Aging on Some Physical Properties of Hydrochlorothiazide Tablets." J. Pharm. Sci. 60(1971): 263-266.

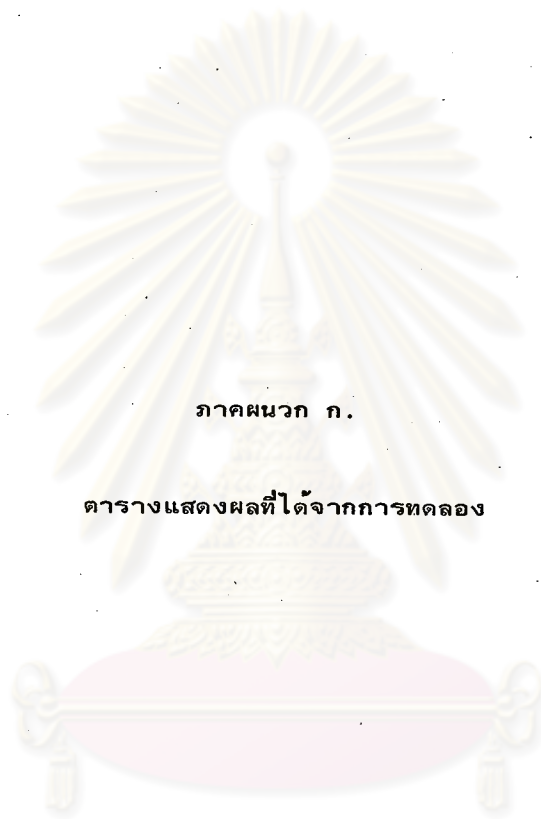
22. Shargel, L., Yu, A.B.C. "Biopharmaceutic Aspects of Drug Products." in Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics. pp. 61-62. Appleton-Century-Crofts, New York, 1980.
23. Wagner, J.G., Pernarowski, M. "Introduction to Disintegration of Dosage Forms in Vitro and in Vivo." in Biopharmaceutics and Relevant Pharmacokinetics 1st. ed. pp. 64-67. Drug Intelligence Publications, Hamilton, Illinois, 1971.
24. Abdou, H.M. "Dissolution." in Remington's Pharmaceutical Sciences 17th. ed. pp. 653-666. Mack Publishing Company, Easton, Pennsylvania, 1985.
25. Swarbrick, J. "In Vitro Models of Drug Dissolution." in Current Concepts in the Pharmaceutical Sciences: Biopharmaceutics. (Swarbrick, J. ed.) pp. 276-296. Lea & Febiger, Philadelphia, 1970.
26. Pernarowski, M. "Dissolution Methodology." in Dissolution Technology (Leeson, L.J., Carstensen, J.T. eds.) pp. 58-105. The Industrial Pharmaceutical Technology Section of the Academy of Pharmaceutical Science, Washington, D.C., 1974.
27. Wagner, J.G., Pernarowski, M. "Factors Affecting Rate of Dissolution and Interpretation of Dissolution Rate Data from in Vitro Testing of Tablets and Capsules." in Biopharmaceutics and Relevant Pharmacokinetics 1st. ed. pp. 115-118. Drug Intelligence Publications, Hamilton, Illinois, 1971.

28. El-Yazigi, A., Sawchuk, R.J. "In Vitro-In Vivo Correlation and Dissolution Studies with Oral Theophylline Dosage Forms." J. Pharm. Sci. 74(1985): 161-164.
29. Swarbrick, J. "In Vitro Models of Drug Dissolution." in Current Concepts in the Pharmaceutical Sciences: Biopharmaceutics. (Swarbrick, J. ed.) pp. 270-276. Lea & Febiger, Philadelphia, 1970.
30. Shargel, L., Yu, A.B.C. "Bioavailability and Bioequivalence." in Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics. pp. 83-101. Appleton-Century-Crofts, New York, 1980.
31. Gibaldi, M., Perrier, D. "Absorption Kinetics and Bioavailability." in Drugs and the Pharmaceutical Sciences: Pharmacokinetics. 2d. ed., revised and expanded. pp. 145-146. Marcel Dekker, Inc., New York and Basel, 1982.
32. Wagner, J.G., Pernarowski, M. "Method of Estimation of Bioavailability." in Biopharmaceutics and Relevant Pharmacokinetics. 1st. ed. pp. 180-185. Drug Intelligence Publications, Hamilton, Illinois, 1971.
33. Shargel, L., Yu, A.B.C. "One-Compartment Open Model." in Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics. pp. 32-35. Appleton-Century-Crofts, New York, 1980.
34. Gibaldi, M., Perrier, D. "One-Compartment Model." in Drugs and the Pharmaceutical Sciences: Pharmacokinetics. 2d. ed., revised and expanded. pp. 1-43. Marcel Dekker, Inc., New York and Basel, 1982.

35. Shargel, L., Yu, A.B.C. "Pharmacokinetics of Drug Absorption." in Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics. pp. 68-84. Appleton-Century-Crofts, New York, 1980.
36. Gibaldi, M., Perrier, D. "Method of Residuals." in Drugs and the Pharmaceutical Sciences: Pharmacokinetics. 2d. ed., revised and expanded. pp. 433-444. Marcel Dekker, Inc., New York and Basel, 1982.
37. Wagner, J.G., Pernarowski, M. "Theoretical and Practical Considerations in Correlation of in Vivo Data with in Vitro Rate of Dissolution Data." in Biopharmaceutics and Relevant Pharmacokinetics. 1st. ed. pp. 122-124. Drug Intelligence Publications, Hamilton, Illinois, 1971.
38. The United States Pharmacopeia 21st. rev. pp. 13-14. United States Pharmacopeial Convention, Inc., Rockville, Md., 1984.
39. _____. 21st. rev. pp. 1419-1420. United States Pharmacopeial Convention, Inc., Rockville, Md., 1984.
40. _____. 21st. rev. pp. 1354. United States Pharmacopeial Convention, Inc., Rockville, Md., 1984.
41. Novotny, P.E., Elser, R.C. "Indophenol Method for Acetaminophen in Serum Examined." Clin. Chem. 30(1984): 884-886.
42. McGilveray, I.J., Mattok, G.L. "Some Factors Affecting the Absorption of Paracetamol." J. Pharm. Pharmacol. 24(1972): 615-619.

43. Reynolds, J.E.F. (ed.) in Martindale, The Extra Pharmacopoeia.
28th. ed. pp. 268-270. The Pharmaceutical Press, London,
1982.
44. British Pharmacopoeia 1980. pp. 799-800. London Her Majesty's
Stationery Office, 1980.
45. Notari, R.E. "Rate Processes in Biological Systems." in
Biopharmaceutics and Clinical Pharmacokinetics 3d. ed.,
revised and expanded. pp. 6-10. Marcel Dekker, Inc.,
New York and Basel, 1980.
46. Shargel, L., Yu, A.B.C. "Rates and Orders of Reactions." in
Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics. p. 16.
Appleton-Century-Crofts, New York, 1980.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

ตารางแสดงผลที่ได้จากการทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 38 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 1 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 50 รอบต่อนาที
ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
0.5	6.02	5.55	3.48	5.42	5.29	4.40	5.03 \pm 0.92
1	19.09	21.53	13.17	20.12	19.09	19.44	18.74 \pm 2.88
1.5	41.04	42.44	38.61	39.99	40.35	42.44	40.81 \pm 1.49
2	65.09	67.18	79.38	61.95	62.99	62.99	66.60 \pm 6.53
3	106.90	158.48	157.43	108.30	129.55	110.39	128.51 \pm 24.25
4	138.96	233.39	236.88	190.53	191.23	158.13	191.52 \pm 39.22
5	172.69	305.10	300.92	256.32	257.02	200.57	248.77 \pm 53.16
6	189.41	336.46	350.40	318.34	301.62	226.35	287.10 \pm 64.60
8	240.99	397.10	394.31	385.95	357.37	265.38	341.18 \pm 67.58
10	282.80	441.70	427.76	425.67	390.82	297.44	377.70 \pm 70.03
12	337.16	466.79	443.79	452.85	406.85	321.13	404.70 \pm 62.05
15	388.04	484.21	457.03	470.97	418.70	350.40	428.23 \pm 52.07
20	419.40	493.27	468.18	478.64	432.64	441.70	455.64 \pm 28.77
25	458.43	491.88	473.76	479.33	453.55	464.70	470.27 \pm 14.23
30	472.36	484.21	479.33	482.12	468.88	480.73	477.94 \pm 6.00
40	481.42	491.88	479.33	480.73	482.82	487.00	483.86 \pm 4.72
50	483.51	491.18	479.33	480.73	484.91	489.09	484.79 \pm 4.63
60	486.30	487.00	479.33	477.24	484.21	489.79	483.98 \pm 4.80
75	489.79	489.79	483.51	482.82	481.42	490.48	486.30 \pm 4.14
90	489.79	489.09	482.12	480.73	487.00	487.70	486.07 \pm 3.76
105	491.18	486.30	482.12	477.94	487.00	491.88	486.07 \pm 5.34
120	493.97	485.61	477.94	479.33	484.91	489.09	485.14 \pm 5.99

ตารางที่ 39 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 7 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 50 รอบต่อ
นาที ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
0.5	24.92	39.42	38.58	9.31	15.16	24.08	25.25 \pm 12.13
1	111.78	143.49	130.25	46.97	78.33	106.56	102.90 \pm 35.27
1.5	182.87	283.62	275.56	142.79	172.41	206.91	210.69 \pm 57.25
2	298.83	284.90	354.58	214.50	278.62	261.20	282.10 \pm 45.96
3	397.79	384.55	415.91	323.92	385.25	335.07	373.75 \pm 36.29
4	430.55	438.21	445.18	409.64	429.15	405.46	426.37 \pm 15.73
5	454.94	465.39	454.94	444.49	448.67	446.58	452.50 \pm 7.64
6	462.61	473.06	463.30	464.00	458.43	466.09	464.58 \pm 4.86
8	469.58	480.03	468.18	474.45	468.18	479.33	473.29 \pm 5.46
10	475.85	482.82	473.76	482.12	477.24	487.00	479.80 \pm 5.00
12	481.42	484.21	479.33	489.09	474.45	492.57	483.51 \pm 6.60
15	476.54	480.73	474.45	484.21	474.45	490.48	480.15 \pm 6.35
20	475.15	483.51	475.85	483.51	475.15	488.39	480.26 \pm 5.64
25	474.45	480.73	472.36	482.12	476.54	488.39	479.10 \pm 5.86
30	472.36	480.03	471.67	480.73	470.97	482.12	476.31 \pm 5.15
40	474.45	481.42	475.15	482.82	475.15	488.40	479.57 \pm 5.60
50	470.97	479.33	470.27	480.73	469.58	481.42	475.38 \pm 5.66
60	467.49	476.55	466.79	474.45	469.58	482.12	472.83 \pm 5.97
75	469.58	475.15	466.79	474.15	468.18	477.94	471.97 \pm 4.41
90	467.49	473.06	468.18	476.55	468.18	483.51	472.83 \pm 6.32
105	466.09	472.36	464.70	475.85	466.79	475.85	470.27 \pm 5.05
120	464.70	472.36	464.70	472.36	466.79	475.55	469.58 \pm 4.89

ตารางที่ 40 การละลายของยาเม็ดของพาราเซตามอลตำรับองค์การเภสัชกรรม (ตำรับ 16)

เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 50 รอบต่อนาที ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
0.5	30.94	19.79	16.65	26.76	8.29	34.08	22.75 \pm 9.66
1	58.47	61.60	50.14	61.95	25.02	86.34	57.25 \pm 19.89
1.5	111.78	113.18	108.99	117.01	61.60	123.28	105.97 \pm 22.29
2	144.19	232.62	215.97	182.52	92.97	180.78	174.84 \pm 50.53
3	337.16	383.86	386.64	397.80	164.33	401.97	345.29 \pm 91.63
4	412.43	437.52	442.40	449.37	344.13	450.06	422.65 \pm 40.86
5	434.03	450.06	452.85	463.30	420.09	465.39	447.62 \pm 17.54
6	447.27	460.52	457.73	469.58	455.64	474.45	460.86 \pm 9.82
8	457.03	470.97	466.79	479.33	480.73	483.51	473.06 \pm 10.08
10	461.21	470.97	471.67	480.03	484.21	486.30	475.73 \pm 9.51
12	459.82	469.58	474.45	476.55	484.21	485.61	475.04 \pm 9.59
15	471.67	471.67	473.76	482.12	481.42	490.48	478.52 \pm 7.50
20	477.94	475.85	482.12	489.79	485.61	492.57	483.98 \pm 6.58
25	478.64	475.85	480.73	489.79	487.70	491.88	484.10 \pm 6.56
30	483.51	480.03	483.51	492.57	490.48	492.57	487.12 \pm 5.42
40	482.82	477.94	484.21	487.00	488.39	489.79	485.02 \pm 4.33
50	482.12	476.55	480.73	485.61	484.21	488.39	482.93 \pm 4.12
60	481.42	474.45	480.03	487.70	482.12	487.00	482.12 \pm 4.87
75	480.73	475.15	481.42	487.70	484.91	487.00	482.82 \pm 4.71
90	478.64	471.67	479.33	484.91	482.82	488.39	480.96 \pm 5.81
105	480.03	471.67	479.33	485.61	482.12	487.70	481.08 \pm 5.62
120	477.94	471.67	477.94	484.91	482.12	485.61	480.03 \pm 5.52

ตารางที่ 41 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ Tylenol (ตำรับ 19) เมื่อใช้

ความเร็วใบพัด 50 รอบต่อนาที ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
0.5	18.39	12.47	14.21	7.59	30.34	20.49	17.23 \pm 7.82
1	69.97	65.09	61.60	59.16	112.13	65.44	72.23 \pm 19.89
1.5	126.07	147.67	138.27	128.51	180.43	144.89	144.31 \pm 19.67
2	178.69	184.96	193.32	171.72	226.43	184.96	190.01 \pm 19.24
3	249.35	259.80	262.59	230.53	294.65	247.96	257.48 \pm 21.43
4	298.83	311.38	314.16	274.44	346.92	284.20	304.99 \pm 25.64
5	335.77	354.58	351.80	309.28	382.46	319.74	342.27 \pm 26.44
6	363.64	380.37	375.49	333.68	404.07	344.83	367.01 \pm 25.45
8	404.07	420.79	415.91	375.49	433.34	381.76	405.23 \pm 22.73
10	427.06	443.09	438.91	406.85	451.46	410.34	429.62 \pm 18.12
12	441.00	456.33	451.46	427.06	460.52	426.37	443.79 \pm 14.75
15	454.94	467.49	462.61	446.58	467.49	445.18	457.38 \pm 10.03
20	474.45	479.33	482.82	467.49	480.30	468.88	475.50 \pm 6.29
25	481.42	480.03	486.30	470.97	481.42	473.76	478.98 \pm 5.62
30	478.64	480.73	490.48	472.36	480.73	482.82	480.96 \pm 5.89
40	483.51	480.03	495.36	478.64	483.51	487.70	484.79 \pm 6.07
50	480.73	478.64	493.27	478.64	480.03	489.79	483.51 \pm 6.36
60	480.73	481.42	493.27	476.55	480.73	488.39	483.51 \pm 6.12
75	481.42	481.42	496.06	483.51	480.73	490.48	485.61 \pm 6.26
90	482.12	479.33	494.67	479.33	480.73	487.00	484.20 \pm 5.85
105	477.94	479.33	494.67	482.82	481.42	490.48	484.44 \pm 6.65
120	478.64	480.03	493.27	480.73	479.33	485.61	482.93 \pm 5.64

ตารางที่ 42 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 21 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 50 รอบต่อ
นาที ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
0.5	7.37	14.76	8.35	13.99	27.65	18.94	15.18 \pm 7.47
1	42.48	53.35	49.45	31.89	70.22	70.08	52.91 \pm 15.21
1.5	81.12	100.63	81.81	63.35	114.92	111.43	92.21 \pm 20.10
2	119.45	138.27	113.18	101.68	153.60	143.84	128.33 \pm 19.98
3	167.11	199.87	159.45	158.75	195.69	192.90	178.96 \pm 19.19
4	210.32	246.56	190.81	193.60	226.35	239.60	217.87 \pm 23.43
5	243.08	277.23	214.50	217.29	252.83	264.68	244.94 \pm 25.25
6	265.38	306.50	240.99	245.17	275.14	285.59	269.79 \pm 24.82
8	300.22	250.40	290.47	281.41	305.10	319.74	307.89 \pm 24.57
10	327.40	378.98	332.28	306.50	327.40	349.01	336.93 \pm 24.67
12	348.31	404.76	360.16	326.71	352.49	375.49	361.32 \pm 26.59
15	373.40	431.94	389.43	351.80	374.80	397.10	386.41 \pm 27.20
20	394.31	456.33	427.06	381.07	403.37	420.79	413.82 \pm 26.81
25	409.64	467.49	443.09	393.61	421.49	446.58	430.32 \pm 27.06
30	418.70	471.67	449.37	404.07	431.25	456.33	438.56 \pm 25.17
40	427.06	474.45	461.21	420.79	447.97	467.49	449.83 \pm 21.97
50	432.64	479.33	464.70	439.61	453.55	468.88	456.45 \pm 17.92
60	437.52	447.24	464.70	448.67	456.33	470.97	459.24 \pm 14.72
75	441.70	482.82	466.09	462.60	461.21	474.45	464.81 \pm 13.93
90	441.00	483.51	463.30	470.27	461.91	473.76	465.63 \pm 14.38
105	441.00	487.00	464.70	473.76	465.39	473.76	467.60 \pm 15.32
120	442.40	487.70	464.00	477.24	463.30	468.88	466.75 \pm 14.49

ตารางที่ 43 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลคาร์บ 26 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 50 รอบต่อ นาที ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
0.5	3.18	8.19	3.46	2.34	5.41	7.08	4.94 \pm 2.34
1	17.95	31.89	24.50	31.75	19.07	29.10	25.71 \pm 6.20
1.5	51.50	69.97	68.92	75.19	60.56	67.18	65.55 \pm 8.35
2	98.89	112.83	117.01	120.84	104.81	92.97	107.89 \pm 10.85
3	167.81	178.26	180.35	197.78	167.81	134.36	171.06 \pm 21.07
4	217.29	229.84	229.14	263.29	215.90	175.48	221.82 \pm 28.43
5	254.93	267.47	264.68	311.38	264.56	222.17	264.20 \pm 28.60
6	288.38	294.65	291.86	347.62	273.74	252.14	291.40 \pm 31.73
8	336.40	335.77	339.25	386.64	312.77	300.22	335.19 \pm 29.64
10	368.52	362.25	371.31	412.43	342.74	331.59	364.81 \pm 28.00
12	390.82	383.16	406.16	427.06	362.95	357.37	387.92 \pm 26.28
15	411.73	402.67	413.13	441.70	388.73	388.04	407.67 \pm 19.87
20	439.61	428.46	436.82	454.94	419.40	415.91	432.52 \pm 14.29
25	450.76	448.67	450.76	463.30	441.70	433.34	448.09 \pm 10.05
30	458.43	459.12	458.32	466.79	457.03	445.88	457.61 \pm 6.72
40	470.97	477.94	468.88	473.76	476.54	457.03	470.85 \pm 7.56
50	473.06	491.18	476.55	477.24	484.91	464.70	477.94 \pm 9.23
60	479.33	495.36	484.21	276.55	487.00	469.58	482.00 \pm 8.94
75	479.33	499.54	486.30	473.06	489.09	472.36	483.28 \pm 10.46
90	480.73	500.24	489.79	474.45	492.57	475.15	485.49 \pm 10.37
105	482.12	498.15	489.79	470.27	490.48	471.67	483.75 \pm 11.13
120	477.94	498.15	488.39	471.67	489.09	471.67	482.82 \pm 10.75

ตารางที่ 44 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 30 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 50 รอบต่อ
นาที ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
0.5	1.22	1.98	1.32	1.70	2.51	1.87	1.77 \pm 0.47
1	4.01	6.14	4.40	4.88	6.99	5.20	5.27 \pm 1.12
1.5	7.51	11.83	8.42	10.58	11.14	9.32	9.80 \pm 1.67
2	13.78	20.48	15.67	15.88	20.56	14.62	16.75 \pm 2.83
3	26.12	39.43	32.74	33.65	36.71	32.53	33.53 \pm 4.51
4	43.18	62.83	77.33	79.98	71.75	62.69	66.29 \pm 13.40
5	100.98	125.02	136.52	114.54	123.63	97.84	121.42 \pm 18.73
6	185.66	194.02	205.87	232.35	181.13	169.97	194.83 \pm 22.00
8	303.71	319.04	319.74	342.04	240.99	271.65	299.53 \pm 36.93
10	379.67	403.37	391.52	392.91	293.26	327.40	364.69 \pm 44.11
12	426.37	451.46	439.61	438.21	337.16	363.64	409.41 \pm 47.14
15	464.70	487.30	473.06	474.45	415.91	489.43	450.64 \pm 38.71
20	498.85	514.18	503.73	510.69	487.00	420.09	489.09 \pm 35.13
25	507.91	516.97	516.97	522.54	507.21	486.30	509.65 \pm 12.86
30	506.51	513.48	515.57	521.84	514.88	507.21	513.25 \pm 5.72
40	507.91	513.48	517.66	522.54	519.75	515.57	516.15 \pm 5.13
50	509.30	513.48	517.66	524.63	522.54	513.48	516.85 \pm 5.89
60	502.33	509.30	515.57	521.15	519.06	511.39	513.13 \pm 6.92
75	503.73	511.39	516.97	519.06	521.84	512.09	514.18 \pm 6.51
90	503.03	510.00	512.09	514.88	518.36	507.91	511.88 \pm 4.13
105	502.33	510.00	510.69	519.06	518.36	510.00	511.74 \pm 6.21
120	500.94	506.51	510.00	514.18	514.18	504.42	508.37 \pm 5.37

ตารางที่ 45 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 33 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 50 รอบต่อ
นาที ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
0.5	2.30	5.04	2.65	1.20	1.66	2.39	2.54 \pm 1.33
1	14.41	24.38	12.81	7.79	10.65	21.10	15.19 \pm 6.34
1.5	46.11	63.67	33.42	26.31	39.42	56.42	44.23 \pm 14.08
2	91.92	104.46	54.29	52.20	82.51	85.30	78.45 \pm 20.95
3	172.41	169.28	113.87	137.92	174.50	155.34	153.89 \pm 23.93
4	237.50	224.96	176.87	232.62	251.44	213.81	222.87 \pm 25.80
5	286.29	250.05	232.62	282.80	289.77	250.74	265.38 \pm 23.91
6	323.92	282.71	271.65	318.34	326.71	286.29	301.27 \pm 24.40
8	373.40	337.86	328.80	374.10	381.07	339.25	355.75 \pm 22.84
10	410.34	381.07	378.28	415.22	422.19	392.91	400.00 \pm 18.50
12	440.31	408.25	412.43	443.79	447.27	423.58	429.27 \pm 16.82
15	462.61	438.21	440.31	463.30	470.97	459.12	455.75 \pm 13.37
20	485.61	463.30	467.49	489.09	491.18	490.48	481.19 \pm 12.46
25	492.57	470.97	482.12	494.67	493.27	504.42	489.67 \pm 11.58
30	495.36	470.27	490.48	498.85	493.27	505.12	492.23 \pm 11.88
40	491.88	468.88	490.48	496.76	490.48	505.12	490.60 \pm 12.02
50	491.18	467.49	495.36	500.94	492.57	504.42	491.99 \pm 13.02
60	487.00	465.39	491.18	496.06	489.79	502.33	488.63 \pm 12.60
75	489.79	464.70	490.48	497.45	489.09	502.33	488.97 \pm 12.98
90	488.39	464.00	491.88	493.27	486.30	500.24	487.35 \pm 12.40
105	486.30	461.91	487.70	494.67	487.70	499.54	486.30 \pm 12.99
120	490.48	466.79	493.27	496.76	487.70	502.33	489.55 \pm 12.26

ตารางที่ 46 การละลายของยา เม็ดพาราเซตามอลตำรับ 39 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 50 รอบต่อ
นาที ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
0.5	1.02	0.60	0.83	0.67	0.74	0.65	0.75 \pm 0.15
1	2.27	1.98	2.37	1.66	1.95	2.33	2.09 \pm 0.28
1.5	4.77	4.10	4.39	3.12	4.04	5.04	4.24 \pm 0.67
2	8.04	6.52	6.97	5.43	6.19	8.26	6.90 \pm 1.10
3	16.14	12.73	12.96	9.86	10.06	16.50	13.04 \pm 2.85
4	24.78	21.58	20.60	18.51	15.58	26.04	21.18 \pm 3.89
5	33.42	29.52	27.99	21.16	23.11	35.65	28.48 \pm 5.65
6	42.90	38.58	36.77	29.66	31.75	43.32	37.16 \pm 5.63
8	60.74	55.31	56.28	45.41	49.59	60.18	54.59 \pm 6.03
10	57.49	73.01	56.77	65.76	71.47	72.73	72.71 \pm 4.02
12	88.44	87.04	97.50	83.21	95.75	83.21	89.19 \pm 6.15
15	106.56	110.74	129.90	109.69	128.86	97.84	113.93 \pm 12.80
20	132.34	146.28	178.69	149.42	215.62	117.71	156.68 \pm 35.30
25	152.20	179.73	228.86	218.41	309.98	137.57	204.46 \pm 62.84
30	170.60	208.23	282.10	299.53	391.52	153.87	250.98 \pm 90.33
40	197.78	245.87	333.68	412.43	470.27	183.84	307.31 \pm 117.75
50	222.87	274.44	372.70	477.24	503.73	211.72	343.78 \pm 127.36
60	240.99	296.04	395.01	499.54	514.88	241.68	364.69 \pm 123.94
75	270.26	327.40	422.88	512.09	522.54	282.10	389.55 \pm 112.65
90	295.35	349.01	441.70	512.79	519.75	312.77	405.23 \pm 99.80
105	324.62	367.83	453.55	510.00	518.36	336.46	418.47 \pm 86.82
120	349.01	383.86	463.30	505.12	516.97	354.58	428.81 \pm 75.74

ตารางที่ 47 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 40 เมื่อใช้ความเร็วไมพิต 50 รอบต่อ
นาที ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
0.5	1.34	1.42	1.35	1.27	1.88	0.89	1.36 \pm 0.32
1	6.99	4.17	6.34	5.55	5.81	5.69	5.75 \pm 0.94
1.5	19.90	10.70	15.16	18.51	11.26	17.39	15.49 \pm 3.82
2	31.33	19.90	31.89	27.71	22.41	30.22	27.24 \pm 4.99
3	57.77	45.92	63.69	54.98	41.04	60.56	54.00 \pm 8.78
4	82.51	73.45	95.75	82.16	63.00	86.69	80.60 \pm 11.26
5	105.86	98.19	123.98	113.52	82.30	115.62	107.08 \pm 13.82
6	128.51	117.80	146.98	136.52	104.46	143.49	129.96 \pm 15.95
8	160.84	154.57	176.87	167.11	130.87	189.41	163.28 \pm 20.07
10	187.32	184.54	207.53	190.11	156.66	262.59	198.13 \pm 35.58
12	208.23	215.90	231.93	211.02	177.57	328.10	228.79 \pm 51.77
15	241.68	282.80	259.80	232.62	206.14	385.95	268.17 \pm 63.20
20	322.53	362.95	329.50	273.04	250.74	445.88	330.77 \pm 69.42
25	369.22	402.67	367.13	309.28	280.71	473.76	367.13 \pm 68.49
30	395.01	431.25	388.04	385.95	304.41	486.30	498.49 \pm 59.86
40	429.85	454.94	429.85	450.06	348.31	501.63	435.78 \pm 50.26
50	445.88	464.70	442.40	465.39	438.21	502.33	459.82 \pm 23.78
60	462.61	478.64	458.43	475.15	479.33	500.94	475.85 \pm 15.03
75	478.64	503.03	480.73	480.03	509.30	501.63	492.23 \pm 13.87
90	483.51	512.79	500.94	482.12	520.45	498.85	499.78 \pm 15.33
105	489.09	512.79	506.51	483.51	521.15	498.15	501.87 \pm 14.33
120	485.61	510.69	504.42	482.82	521.15	496.06	483.46 \pm 32.33

ตารางที่ 48 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลคาร์บ 42 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 50 รอบต่อ
นาที ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
0.5	4.83	5.06	7.75	7.77	9.25	5.48	6.69 \pm 1.81
1	43.06	36.71	46.68	55.11	81.37	39.85	50.46 \pm 16.42
1.5	108.30	100.63	112.48	123.28	131.99	102.37	113.18 \pm 12.28
2	151.16	133.04	155.69	170.32	179.73	152.90	157.14 \pm 16.25
3	208.23	190.11	213.11	223.56	231.93	201.26	211.37 \pm 15.09
4	248.65	238.20	252.14	267.47	273.74	247.26	254.58 \pm 13.39
5	277.92	263.98	278.62	291.16	295.35	271.65	279.78 \pm 11.77
6	302.32	284.20	300.92	314.16	316.25	295.35	302.20 \pm 11.95
8	339.95	317.65	331.59	344.13	349.71	329.50	335.42 \pm 11.55
10	361.55	338.56	353.89	365.74	368.52	353.19	356.91 \pm 10.90
12	374.10	354.58	366.43	378.98	383.16	366.43	370.61 \pm 10.31
15	392.22	379.67	386.64	399.19	401.28	385.25	390.71 \pm 8.41
20	411.03	397.10	408.25	421.49	421.49	407.55	411.15 \pm 9.30
25	425.67	409.64	423.58	433.34	431.94	416.61	423.46 \pm 9.08
30	428.46	423.58	438.91	477.27	477.27	431.94	446.24 \pm 24.55
40	447.97	436.12	449.37	460.52	457.03	442.40	448.90 \pm 9.03
50	458.43	445.18	459.82	469.58	464.70	450.76	458.08 \pm 8.93
60	459.12	447.27	464.00	474.45	466.09	454.24	460.86 \pm 9.52
75	462.61	454.24	468.18	480.03	471.67	458.43	465.86 \pm 9.39
90	461.21	454.94	470.97	477.24	472.36	457.73	465.74 \pm 9.00
105	461.91	457.03	469.58	477.24	470.27	457.03	465.51 \pm 8.17
120	459.12	454.94	469.58	475.15	467.49	451.46	462.96 \pm 9.21

ตารางที่ 49 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 1 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 100 รอบต่อนาที
ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
0.5	79.54	75.17	80.17	70.18	46.47	65.19	69.45 \pm 12.62
1	258.41	223.05	238.65	232.41	229.29	218.89	233.45 \pm 14.06
1.5	367.60	343.69	366.56	352.01	355.13	334.33	353.22 \pm 12.94
2	423.76	408.16	423.76	420.64	415.44	402.96	415.79 \pm 8.64
3	462.24	458.08	470.56	466.40	465.36	451.84	462.41 \pm 6.66
4	474.72	471.60	482.00	478.88	478.88	467.44	475.59 \pm 5.40
5	479.92	480.96	488.24	484.08	485.12	474.72	482.17 \pm 4.72
7	483.04	484.08	488.24	486.16	489.27	477.84	484.77 \pm 4.14
10	480.96	486.16	486.16	484.08	488.24	474.72	483.39 \pm 4.91
15	479.92	480.96	482.00	486.16	488.24	477.84	482.52 \pm 3.93

ตารางที่ 50 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 7 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 100 รอบต่อนาที
ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
0.5	87.03	52.71	30.87	43.35	62.07	40.23	52.71 \pm 19.93
1	258.41	259.45	172.09	209.53	258.41	254.25	235.36 \pm 36.52
1.5	378.00	380.08	313.53	345.77	369.69	390.48	362.93 \pm 28.50
2	425.84	425.84	370.73	400.88	420.64	419.60	410.59 \pm 21.59
3	451.84	459.12	419.60	441.44	456.00	449.76	446.29 \pm 14.41
4	464.32	471.60	449.76	460.16	466.40	463.28	462.59 \pm 7.34
5	470.56	471.60	448.72	462.24	470.56	465.36	464.84 \pm 8.70
7	472.74	471.60	457.04	464.32	470.56	467.44	467.27 \pm 5.86
10	472.64	474.72	454.96	467.44	469.52	470.56	468.31 \pm 7.00
15	471.60	468.48	454.96	464.32	470.56	468.48	466.40 \pm 6.14

ตารางที่ 51 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับองค์การเภสัชกรรม (ตำรับ 16) เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 100 รอบต่อนาที ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ตที่ 1	เม็ตที่ 2	เม็ตที่ 3	เม็ตที่ 4	เม็ตที่ 5	เม็ตที่ 6	
0.5	58.95	63.32	58.95	62.07	54.58	66.44	60.72 \pm 4.13
1	139.85	134.65	121.13	142.97	127.37	140.89	134.48 \pm 8.61
1.5	237.61	211.61	191.85	204.33	230.33	225.13	216.81 \pm 17.27
2	338.49	413.36	398.80	350.97	320.81	348.89	361.89 \pm 36.15
3	483.04	483.04	474.72	482.00	469.52	474.72	477.84 \pm 5.66
4	493.44	483.04	476.80	483.04	478.88	478.88	482.35 \pm 5.98
5	486.16	493.44	474.72	479.92	495.52	475.76	484.25 \pm 8.91
7	479.92	485.12	470.56	477.84	474.72	473.68	476.97 \pm 5.15
10	476.80	488.24	474.72	479.92	472.64	471.60	477.32 \pm 6.13
15	474.72	518.40	469.52	472.64	469.52	468.48	478.88 \pm 19.50

ตารางที่ 52 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ Tylenol (ตำรับ 19) เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 100 รอบต่อนาที ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
0.5	65.19	62.07	78.29	70.81	73.93	85.16	72.58 \pm 8.50
1	217.85	214.83	242.81	199.13	235.53	226.17	222.70 \pm 15.64
1.5	317.69	319.77	332.25	311.45	329.13	315.61	320.98 \pm 8.07
2	362.41	361.37	337.45	357.21	366.57	350.97	355.99 \pm 10.51
3	398.80	407.12	409.20	494.64	406.08	392.56	401.40 \pm 7.02
4	420.64	425.84	425.84	421.68	425.84	413.36	422.20 \pm 4.91
5	439.36	441.44	441.44	434.16	441.44	427.92	437.63 \pm 5.53
7	457.04	459.12	454.96	450.80	458.08	445.60	454.27 \pm 5.17
10	468.48	469.52	467.44	463.28	469.52	454.96	465.53 \pm 5.68
15	478.88	476.80	477.84	474.72	478.88	464.24	474.89 \pm 6.39

ตารางที่ 53 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 21 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 100 รอบต่อนาที
ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
1	120.09	106.57	101.37	109.69	134.65	89.93	110.38 \pm 15.48
2	246.97	223.01	216.81	253.01	276.09	238.65	242.29 \pm 21.71
3	313.53	303.13	301.05	331.21	347.85	327.05	320.64 \pm 18.08
4	360.33	346.81	347.85	373.85	386.32	376.96	365.35 \pm 16.26
5	390.48	376.96	381.12	408.16	415.44	408.16	396.72 \pm 16.03
7	424.80	417.52	416.48	436.24	447.68	440.40	430.52 \pm 12.83
10	446.64	446.64	443.52	462.24	470.56	465.36	455.83 \pm 11.57
15	464.32	459.12	459.12	483.04	483.04	477.84	471.08 \pm 11.52
20	453.92	461.20	461.20	485.12	485.12	480.96	471.25 \pm 14.01
30	460.16	460.16	454.96	482.00	480.96	479.92	469.69 \pm 12.51

ตารางที่ 54 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 26 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 100 รอบต่อนาที
ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
1	84.53	43.35	93.27	89.53	153.17	85.78	91.61 \pm 35.24
2	202.25	149.21	197.05	231.37	274.01	191.85	207.62 \pm 41.89
3	280.25	236.57	272.97	324.97	335.37	269.85	286.66 \pm 37.04
4	328.09	292.73	322.89	378.00	369.69	323.93	335.89 \pm 32.10
5	363.45	343.69	356.17	410.24	393.60	353.05	370.03 \pm 26.04
7	406.08	396.72	397.76	441.44	425.84	394.64	410.41 \pm 19.06
10	446.64	438.32	436.24	464.32	449.76	426.88	443.69 \pm 12.95
15	477.84	465.36	472.64	477.84	470.56	459.12	470.56 \pm 7.32
20	491.36	475.76	491.36	483.04	477.84	469.52	481.48 \pm 8.79
30	501.76	486.16	502.80	486.16	485.12	478.88	490.15 \pm 9.79

ตารางที่ 55 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 30 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 100 รอบต่อนาที
ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
1	5.91	0.92	0.00	5.91	10.28	3.42	4.41 \pm 3.78
2	29.62	32.12	25.88	48.34	58.33	26.37	37.11 \pm 13.11
3	108.25	106.37	77.67	111.99	160.66	85.16	108.35 \pm 29.10
4	198.10	211.83	168.77	206.84	279.22	160.04	204.13 \pm 42.28
5	294.81	310.41	284.41	288.57	369.69	259.45	301.22 \pm 37.42
7	424.80	443.52	431.04	411.28	456.00	406.08	428.79 \pm 18.98
10	488.24	504.88	502.80	487.20	502.80	490.32	496.04 \pm 8.26
15	512.16	529.84	516.32	518.40	518.40	524.64	519.96 \pm 6.30
20	518.40	530.88	519.44	518.40	522.56	529.84	523.25 \pm 5.72
30	516.32	529.87	517.36	517.36	519.44	527.76	521.35 \pm 5.90

ตารางที่ 56 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 33 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 100 รอบต่อนาที
ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
1	23.38	42.73	48.34	35.24	47.72	35.24	38.78 \pm 9.48
2	97.01	165.65	163.16	151.92	163.78	135.70	146.20 \pm 26.60
3	188.12	274.85	246.15	248.02	266.11	235.54	243.13 \pm 30.50
4	265.49	333.50	308.55	324.14	329.14	310.41	311.87 \pm 24.82
5	323.93	390.49	361.36	370.72	380.08	362.40	364.83 \pm 22.88
7	410.24	444.56	410.24	427.92	436.24	424.80	425.67 \pm 13.79
10	462.24	480.96	450.80	469.52	473.68	469.52	467.79 \pm 10.33
15	476.80	500.72	470.56	486.16	488.24	493.44	485.99 \pm 10.96
20	485.12	501.76	468.48	490.32	488.24	499.68	488.93 \pm 11.96
30	515.28	504.88	469.52	488.24	487.20	500.72	494.31 \pm 16.09

ตารางที่ 57 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 39 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 100 รอบต่อนาที
ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
5	62.07	68.31	84.53	55.83	84.53	88.90	74.03 \pm 13.77
10	204.96	155.04	183.75	196.23	185.62	243.03	194.77 \pm 29.05
15	299.81	211.20	240.53	299.19	239.28	314.79	267.47 \pm 42.37
20	386.32	248.01	284.41	382.16	375.05	371.71	324.61 \pm 62.09
30	478.88	297.93	336.41	461.20	313.53	413.36	383.55 \pm 78.05
40	501.76	322.89	363.45	496.56	344.73	432.08	410.25 \pm 77.99
50	508.00	345.77	387.36	506.96	379.04	449.76	429.48 \pm 69.15
60	502.80	369.68	404.00	397.60	394.64	454.96	433.38 \pm 60.17
80	496.56	402.96	425.84	500.72	420.64	464.32	451.84 \pm 41.43
100	498.64	427.92	448.72	498.64	439.36	467.44	463.45 \pm 30.17
120	491.36	444.56	457.04	492.40	437.28	466.40	464.84 \pm 23.23



ตารางที่ 58 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 40 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 100 รอบต่อนาที
ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
1	10.28	11.53	4.66	5.29	2.79	10.28	7.47 \pm 3.66
2	114.48	115.11	90.15	107.62	56.45	98.26	97.01 \pm 22.09
3	215.57	238.66	171.89	218.69	126.96	216.82	198.10 \pm 41.16
4	277.35	311.67	219.94	302.31	226.80	274.23	268.72 \pm 37.99
5	329.13	363.45	254.25	356.17	296.89	311.45	318.56 \pm 40.49
7	390.48	417.52	304.17	413.36	394.64	368.65	381.47 \pm 41.74
10	431.04	450.80	363.45	448.72	432.08	414.40	423.42 \pm 32.25
15	457.04	470.60	424.80	474.72	475.76	453.92	459.64 \pm 19.41
20	478.88	476.80	458.08	485.12	489.28	466.40	475.76 \pm 11.67
30	492.40	487.20	489.28	491.36	496.56	475.76	488.76 \pm 7.11

ตารางที่ 59 การละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 42 เมื่อใช้ความเร็วใบพัด 100 รอบต่อนาที
ใน phosphate buffer pH 5.8

เวลา (นาที)	ปริมาณเซตามอลที่ละลาย (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	เม็ดที่ 1	เม็ดที่ 2	เม็ดที่ 3	เม็ดที่ 4	เม็ดที่ 5	เม็ดที่ 6	
5	305.21	326.01	321.85	318.73	317.69	330.17	319.94 \pm 8.59
10	375.92	391.52	386.32	379.04	379.04	395.68	384.59 \pm 7.88
15	402.96	417.52	414.40	406.08	402.96	419.60	410.59 \pm 7.49
20	416.28	427.92	425.84	420.64	420.64	436.24	424.63 \pm 7.00
30	439.36	449.76	446.64	441.44	440.40	457.04	445.77 \pm 6.82
40	448.72	458.08	453.92	448.72	449.76	464.32	453.92 \pm 6.28
50	454.96	461.20	458.08	454.96	453.92	468.48	458.60 \pm 5.53
60	456.00	465.36	458.08	458.08	457.04	473.68	461.37 \pm 6.88
80	462.24	469.52	461.20	464.32	461.20	478.88	466.23 \pm 6.94
100	464.32	467.44	463.28	464.32	461.20	479.92	466.75 \pm 6.76
120	460.16	470.56	462.24	463.28	459.12	477.84	465.53 \pm 7.25

ตารางที่ 80 ปริมาณพาราเซตามอลที่ขับออกในปัสสาวะของอาสาสมัครในช่วงเวลาต่าง ๆ ภายหลังจากรับประทานยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 1 จำนวน 1000 มิลลิกรัมครั้งเดียว

อาสาสมัคร เวลา (ชั่วโมง)	ปริมาณพาราเซตามอล (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	
0.5	7.3827	28.4758	25.0355	2.9590	18.0801	8.8347	15.1246 \pm 10.3250
1	35.2508	39.5192	47.0996	22.7479	40.8892	24.2603	34.9612 \pm 9.6645
1.5	52.4431	46.4238	53.6498	40.6198	47.8287	32.3498	45.5525 \pm 7.8704
2	65.8399	52.4264	54.6113	45.0220	53.3893	35.1426	51.0719 \pm 10.2778
3	127.0278	108.1106	96.2875	90.8640	89.9413	75.9286	96.0266 \pm 17.6112
4	105.8096	82.0478	92.5582	82.0278	76.7993	80.0271	86.5449 \pm 10.8201
6	164.7766	145.4647	136.3858	140.6684	126.4025	130.6061	140.7174 \pm 13.6184
8	85.8884	97.0994	78.1263	91.1339	79.3453	86.6136	86.3680 \pm 7.1472
12	68.2313	96.2177	88.5515	108.3859	28.4671	109.7884	83.2737 \pm 30.8516
20	35.6207	52.2960	41.5296	60.6680	91.6673	91.6767	62.2431 \pm 24.3776
28	4.3304*	13.3972	14.8475	14.7949	17.2573	32.0250	16.1087 \pm 8.9894
36	2.1698*	5.3167*	5.8032	5.9431*	3.6544*	8.8987*	5.3143 \pm 2.2906
44	2.4312*	1.9796*	3.2608*	5.0330*	5.8293*	3.5844*	3.6864 \pm 1.4890

*ค่าคำนวณจาก Extrapolation ของเส้นโค้งมาตรฐาน เนื่องจากมีความเข้มข้นต่ำมาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 61 ปริมาณพาราเซตามอลที่ขับออกในปัสสาวะของอาสาสมัครในช่วงเวลาต่าง ๆ ภายหลังจากรับประทานยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับองค์การเภสัชกรรม (ตำรับ 16) จำนวน 1000 มิลลิกรัมครั้งเดียว

อาสาสมัคร เวลา (ชั่วโมง)	ปริมาณพาราเซตามอล (มิลลิกรัม)						Mean \pm S.D.
	ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	
0.5	11.7498	18.8039	16.9057	6.4598	15.6508	10.9150	13.5808 \pm 4.8807
1	44.0504	45.8755	44.3094	30.7388	34.7094	26.2717	37.6592 \pm 8.2323
1.5	60.3409	52.5436	55.3294	36.7536	46.3912	35.0923	47.7418 \pm 10.2171
2	73.4749	50.1009	55.1177	39.3038	49.8067	37.0244	50.8408 \pm 13.0858
3	139.7952	100.3548	103.9237	82.6312	89.7482	76.4130	98.8110 \pm 22.6001
4	105.8290	84.5734	101.8765	86.3384	72.3668	68.1597	86.5240 \pm 15.1651
6	148.4137	160.5400	133.7642	145.0809	125.0010	120.9440	138.9573 \pm 15.0928
8	75.9347	92.1906	84.9030	95.3170	76.6028	79.9201	84.1447 \pm 8.1519
12	63.1686	96.3393	83.9918	105.4366	125.2961	82.6653	92.8163 \pm 21.3847
20	34.1645	52.8853	47.6592	72.2264	57.4281	103.4786	61.3070 \pm 24.1107
28	5.6702*	14.7322	14.9676	22.3695	18.0065	26.8382	17.0974 \pm 7.2693
36	4.0588*	4.0745*	4.0573*	11.2255*	8.0629	7.9671	6.5744 \pm 2.9900
44	1.9896*	1.7733*	1.5601*	3.8043*	1.7212*	5.4973*	2.7243 \pm 1.5913

*ค่าคำนวณจาก Extrapolation ของเส้นโค้งมาตรฐาน เนื่องจากมีความเข้มข้นต่ำมาก

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๑๒ ปริมาณพาราเซตามอลที่ขับออกในปัสสาวะของอาสาสมัครในช่วงเวลาต่าง ๆ ภายหลังจากรับประทาน
ยาเม็ด Tylenol (ค่ารับ 19) จำนวน 1000 มิลลิกรัมครั้งเดียว

เวลา (ชั่วโมง)	อาสาสมัคร						Mean \pm S.D.
	ปริมาณพาราเซตามอล (มิลลิกรัม)						
	ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	
0.5	15.6919	13.7225	21.2761	11.1215	11.4921	11.9370	14.2069 \pm 3.8589
1	52.0490	34.7898	52.6138	35.1154	41.1605	27.4031	40.5236 \pm 10.1348
1.5	57.5888	46.4481	62.6798	44.0352	46.4707	31.8564	46.1865 \pm 10.8173
2	64.0273	47.4269	55.4225	45.4713	51.0492	36.9189	50.0523 \pm 9.2255
3	115.1857	98.8192	113.9763	92.9546	96.4168	77.1110	99.0739 \pm 14.1984
4	100.7484	96.8342	90.8379	75.8828	88.2045	77.9495	88.4092 \pm 9.9543
6	141.3834	150.6065	137.9175	137.3941	133.9823	129.9864	138.5450 \pm 7.0615
8	72.7252	85.9843	87.7588	98.1899	79.1268	88.4085	85.3656 \pm 8.7010
12	59.0948	94.6862	76.8546	102.9633	41.5697	113.7360	81.4841 \pm 27.5380
20	30.6709	52.9464	36.8470	51.8443	59.3108	97.0881	53.9513 \pm 21.5552
28	4.6800*	11.1159	11.7956	19.9374	8.5753	19.1328	12.5387 \pm 5.9700
36	1.9706*	2.2075*	4.6387*	8.5002*	5.4592	6.5386	4.8858 \pm 2.5242
44	2.1400*	1.4966*	3.2990*	2.5503*	5.0396	4.4288*	3.1591 \pm 1.3668

* ค่าคำนวณจาก Extrapolation ของเส้นโค้งมาตรฐาน เนื่องจากความเข้มข้นต่ำมาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 63 ปริมาณอาหารเซตามอลที่ขับออกในปัสสาวะของอาสาสมัครในช่วงเวลาต่าง ๆ ภายหลังกัมประทาน

ยาเม็ดอาหารเซตามอลตำรับ 30 จำนวน 1000 มิลลิกรัมครั้งเดียว

อาสาสมัคร เวลา (ชั่วโมง)	ปริมาณอาหารเซตามอล (มิลลิกรัม)						Mean ± S.D.
	ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	
0.5	0.9243	6.9320	19.6579	11.4319	0.7492*	1.7810	6.9127 ± 7.5239
1	33.4705	35.1781	51.0586	30.5856	24.6168	17.8531	32.1268 ± 11.2430
1.5	63.8971	43.2286	61.0083	40.5514	46.3433	24.9821	46.6682 ± 14.2977
2	70.1316	53.8478	63.6768	40.0383	47.5286	32.4090	51.2720 ± 14.2282
3	130.4352	104.6172	118.6563	74.1104	101.8431	60.5232	98.3625 ± 26.4993
4	118.0936	108.1419	89.7897	78.7806	92.1801	81.3235	94.7182 ± 15.4322
6	147.9773	157.0622	152.5318	151.0384	141.6349	142.5109	148.7926 ± 5.9794
8	89.4270	104.6309	87.3513	97.6456	101.3319	88.1516	94.7564 ± 7.4290
12	75.0420	99.7829	86.4207	129.1920	107.3080	191.6867	114.9054 ± 41.9198
20	36.1082	69.4864	40.8496	81.0378	42.4591	55.7265	54.2779 ± 17.8865
28	6.9168*	10.1408	5.4212	27.0280	10.8903	22.2183	13.7692 ± 8.7782
36	3.1434*	4.0587*	0.8863*	9.5017*	9.8479*	10.7284	6.9607 ± 4.1649
44	1.3685*	3.0792*	1.6919*	4.1399*	4.5060*	5.8150	3.4334 ± 1.7172

*ค่าคำนวณจาก Extrapolation ของเส้นโค้งมาตรฐาน เนื่องจากความเข้มข้นต่ำมาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 84 ปริมาณพาราเซตามอลที่ขับออกในปัสสาวะของอาสาสมัครในช่วงเวลาต่าง ๆ ภายหลังจากรับประทาน

ยาเม็ดพาราเซตามอลค่ารับ 38 จำนวน 1000 มิลลิกรัมครั้งเดียว

อาสาสมัคร เวลา (ชั่วโมง)	ปริมาณพาราเซตามอล (มิลลิกรัม)						Mean ± S.D.
	ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	
0.5	2.4055	7.7657	19.4788	7.4352	12.6958	6.9017	9.4471 ± 5.9013
1	34.7124	31.0359	44.8872	31.8601	39.1470	30.3009	35.3239 ± 5.6832
1.5	80.3681	37.5272	52.4541	40.8620	48.0294	38.1956	49.5727 ± 16.1830
2	42.7189	43.8888	55.1682	45.3817	46.2243	39.4848	45.4775 ± 5.3016
3	140.3352	80.6660	116.1455	80.5311	88.6311	80.7356	97.8391 ± 24.9527
4	113.2927	84.4803	109.1030	78.6877	74.5136	81.4755	90.2588 ± 16.6012
6	156.3978	147.5239	165.6840	145.0464	117.6660	121.0164	142.2224 ± 19.1843
8	94.1518	100.0843	100.9921	109.6258	83.2441	88.5765	96.1124 ± 9.4702
12	73.0231	110.6222	95.6794	115.1411	89.6053	106.8686	98.4563 ± 15.6633
20	31.0889	73.1830	43.4867	78.2984	52.5951	80.0006	59.7771 ± 20.3538
28	4.5450*	17.3682	14.0411	14.0411	19.5523	27.0471	17.9364 ± 8.1395
36	3.1266*	5.1189*	4.8502	4.8502*	7.3106	11.3609	6.2250 ± 2.8524
44	2.1623*	2.5623*	4.0713*	4.0713*	6.6778*	2.8895*	3.6992 ± 1.6333

*ค่าคำนวณจาก Extrapolation ของเส้นโค้งมาตรฐาน เนื่องจากความเข้มข้นต่ำมาก

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

เส้นโค้งมาตรฐาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 65 ความเข้มข้นของพาราเซตามอล กับ absorbance ที่ 243 nm
 ใน pH 5.8 phosphate buffer ของเส้นโค้งมาตรฐานในการ
 ศึกษาการละลายของยาเม็ดพาราเซตามอล

ความเข้มข้น (ไมโครกรัม/มิลลิลิตร)	ค่า Absorbance* ที่ 243 nm
1	0.066 ± 0.001
2	0.132 ± 0.000
3	0.197 ± 0.000
4	0.263 ± 0.000
5	0.326 ± 0.000
6	0.391 ± 0.001
7	0.456 ± 0.001
8	0.521 ± 0.001
9	0.585 ± 0.001
10	0.648 ± 0.001
11	0.713 ± 0.001
12	0.777 ± 0.001

*ค่า Mean ± S.D. ที่ได้จากการทดลอง 3 ครั้ง

โดยใช้วิธี Linear regression เพื่อคำนวณหาความเข้มข้นของพาราเซตามอล
 เมื่อทราบค่า absorbance ดังสมการ

$$X = a_{xy} + b_{xy} \cdot Y$$

$$X = \text{ความเข้มข้นของพาราเซตามอล (ไมโครกรัม/มิลลิลิตร)}$$

Y = ค่า Absorbance

$$b_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}$$

$$= \frac{(12 \times 42.221) - (78 \times 5.075)}{(12 \times 2.743) - (5.075)^2}$$

$$= 15.4868$$

$$a_{xy} = \frac{\sum X - b_{xy} \cdot \sum Y}{N}$$

$$= \frac{78 - (15.4868 \times 5.075)}{12}$$

$$= -0.04963$$

ดังนั้น สมการที่ใช้คำนวณหาค่า X เมื่อทราบค่า Y คือ

$$X = 15.4868 Y - 0.04963$$

ตัวอย่าง absorbance (Y) มีค่า 0.595 สามารถหาค่าความเข้มข้น (X) ได้ดังนี้

$$\text{ความเข้มข้น, X} = (15.4868 \times 0.595) - 0.04963$$

$$= 9.165 \text{ ไมโครกรัม/มิลลิลิตร}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 66 ค่าความเข้มข้นของพาราเซตามอล กับ absorbance ที่ 630 nm
ของเส้นโค้งมาตรฐานของ Total paracetamol ในบิสสภาวะ

ความเข้มข้น (ไมโครกรัม/มิลลิลิตร)	Absorbance* ที่ 630 nm
20	0.091 ± 3.646 × 10 ⁻³
40	0.191 ± 4.315 × 10 ⁻³
60	0.299 ± 7.457 × 10 ⁻³
80	0.404 ± 6.630 × 10 ⁻³
100	0.514 ± 7.675 × 10 ⁻³
120	0.622 ± 10.533 × 10 ⁻³
140	0.735 ± 10.752 × 10 ⁻³
160	0.841 ± 12.799 × 10 ⁻³
180	0.934 ± 18.466 × 10 ⁻³
200	1.051 ± 14.846 × 10 ⁻³

*ค่า Mean ± S.D. ที่ได้จากการทดลอง 10 ครั้ง

สมการที่ใช้คำนวณหาความเข้มข้นของพาราเซตามอล (X) เมื่อทราบค่า absorbance
(Y) คือ

$$X = 3.7975 + 186.9104 Y$$



ภาคผนวก ค

รายละเอียดของตำรับยาเม็ดพาราเซตามอลที่ใช้ทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ยาเม็ดพาราเซตามอลที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้จากการซื้อตามร้านขายยาทั่วไป และเป็นยาเม็ดที่ประกอบด้วยสารสำคัญ คือ พาราเซตามอลเพียงชนิดเดียว ซึ่งผลิตโดยโรงงานในประเทศไทย รายละเอียดของตำรับยาเม็ดพาราเซตามอลทั้ง 42 ตำรับ มีดังนี้

เลขที่ตำรับ	ชื่อผู้ผลิต ชื่อการค้า(ถ้ามี) และวันผลิต (Mfg. date)	เลขที่ของครั้งที่ผลิต (Lot no.)
1	Continental Pharm Co., Ltd. Lot no. 058544 Mfg. date 30-5-1985	
2	Greater Pharma Ltd., Part. Lot no. 053074 Mfg. date 3-4-1985	
3	Crestco Co., Ltd. Lot no. DSO-5 Mfg. date 7-5-1985	
4	Liwinner Pharmaceutical Ltd., Part. Lot no. 1728 Mfg. date 1-7-1985	
5	Vidhyasom Co., Ltd. (บริษัท วิทยาสม จำกัด) Lot no. 000225 Mfg. date 19-1-1982	


เลขที่ดำรับ	ชื่อผู้ผลิต	ชื่อการค้า(ถ้ามี)	เลขที่ของครั้งที่ผลิต (Lot no.) และวันผลิต (Mfg. date)
6	Unison Laboratories Co., Ltd.	"Amitone 500 mg."	Lot no. 84001 Mfg. date 18-9-1984
7	ทจก. เกสัชกรรมศรีประสิทธิ์		Lot no. TW 85091 Mfg. date 25-3-1985
8	Bessy Aron Co., Ltd.		Lot no. 200191 Mfg. date 21-10-1982
9	บริษัท สีสิบสอง แลบบอราตอรี จำกัด	"Foramol"	Lot no. 0484/218 Mfg. date 5-6-1984
10	National Pharmaceutical Ltd., Part.		Lot no. 28279
11	Kentown Ltd., Part.	"Kentamol"	Lot no. 24083 Mfg. date 19-9-1983

เลขที่ตำรับ	ชื่อผู้ผลิต ชื่อการค้า(ถ้ามี) เลขที่ของครั้งที่ผลิต (Lot no.) และวันผลิต (Mfg. date)
12	Patar Lab. Ltd., Part. Lot no. 3045/675 Mfg. date 17/5/1984
13	B.J. Ltd., Part. Lot no. 42763 Mfg. date 29-9-1984
14	B.M. Pharmacy Ltd., Part. "Beramol" Lot no. 84686 Mfg. date 9-7-1984
15	Trustman Pharma Ltd., Part. Lot no. 8282837 Mfg. date 30-5-1985
16	องค์การเภสัชกรรม Lot no. F 710043
17	B.L. Hua & Co., Ltd. "Pyracoon" Lot no. 52-082 Mfg. date 11-6-1985

เลขที่ดำรับ	ชื่อผู้ผลิต ชื่อการค้า(ถ้ามี) และวันผลิต (Mfg. date)	เลขที่ของครั้งที่ผลิต (Lot no.)
18	Glaxo-Vidhyasom Ltd. "Calpol"	Lot no. CTT 60104 Mfg. date 11-10-1984
19	Janssen Pharmaceutical Ltd. "Tylenol 500"	Lot no. 114243 Mfg. date 14-11-1984
20	Cox Laboratories (Thailand) Ltd., Part.	Lot no. 204/0127 Mfg. date 24-1-1983
21	Asian Union Laboratories Co., Ltd.	Lot no. 850003 Mfg. date 7-2-1985
22	American British Company "Parton"	Lot no. 260929 Mfg. date 29-9-1983

เลขที่ตำรับ	ชื่อผู้ผลิต ชื่อการค้า(ถ้ามี) เลขที่ของครั้งที่ผลิต (Lot no.) และวันผลิต (Mfg. date)
23	O.K. Pharmacy Lot no. 150625 Mfg. date 23-8-1982
24	Charoen Bhaesaj Lab Co., Ltd. Lot no. 820102 Mfg. date 5-1-1982
25	Metro Pharma Import Ltd., Part. Lot no. T 10 PUJ Mfg. date 26-11-1981
26	Osoth Dispensary Lot no. M 101038 Q Mfg. date 6-1985
27	A.N.H. Products Ltd., Part. Lot no. 840301 Mfg. date 5-3-1984
28	F.E. Zuellig (Bangkok) Ltd. "Servigesic 500" Lot no. 0273 Mfg. date 28-11-1983

เลขที่คำรับ	ชื่อผู้ผลิต	ชื่อการค้า(ถ้ามี)	เลขที่ของครั้งที่ผลิต (Lot no.)	และวันผลิต (Mfg. date)
29	Pond's Chemical (Thailand)	"Parac"	Lot no. 504-962	Mfg. date 19-6-1982
30	Pharmasant Lab Co., Ltd.	"Pyrimol"	Lot no. 84080	Mfg. date 2-7-1984
31	H.L.P. Pharmaceutical Manufacturing Co., Ltd.		Lot no. 810401	
32	Olan Bangkok Ltd., Part.		Lot no. 008197	
33	Suphong Bhaesaj Ltd., Part.	"Aceta 500"	Lot no. 054	Mfg. date 20-12-1982
34	H.K. Pharmaceutical Co., Ltd.		Lot no. 5362	Mfg. date 28-6-1984

เลขที่ตำรับ	ชื่อผู้ผลิต ชื่อการค้า(ถ้ามี) และวันผลิต (Mfg. date)	เลขที่ของครั้งที่ผลิต (Lot no.)
35	T.P. Drug Laboratories (1969) Lot no. 61008 Mfg. date 1-1983	
36	Medicpharma Co., Ltd. (สหแพทย์เภสัช) Lot no. JR 21502 Mfg. date 14-8-1981	
37	Chemehand Medical Lot no. 02AU Mfg. date 26-8-1982	
38	Asian Pharmaceutical Lot no. T 1085	
39	Patanakarn Bhaesaj Ltd., Part. Lot no. 210681	
40	Pharoh Lab Co., Ltd. Lot no. 841115 Mfg. date 14-11-1984	
41	หจก. อมรเกียรติ์เทรดดิ้ง "Parako" Lot no. 8108106 Mfg. date 6-8-1981	

เลขที่ตำรับ

ชื่อผู้ผลิต ชื่อการค้า(ถ้ามี) เลขที่ของครั้งที่ผลิต (Lot no.)
และวันผลิต (Mfg. date)

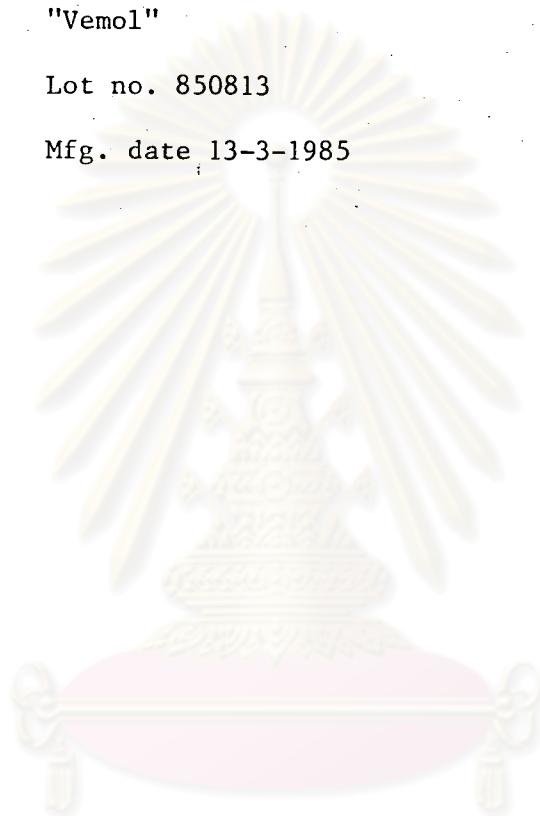
42

P.P. Laboratories Co., Ltd.

"Vemol"

Lot no. 850813

Mfg. date 13-3-1985



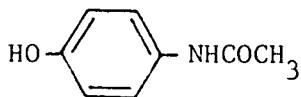
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

พาราเซตามอล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



พาราเซตามอล (Paracetamol) หรือ อะเซตามิโนเฟน (Acetaminophen)

(5. 43) มีชื่อทางเคมีว่า N-Acetyl-p-aminophenol หรือ 4'-Hydroxyacetanilide หรือ N-(4-Hydroxyphenyl) acetamide. (C₈H₉NO₂) มีน้ำหนักโมเลกุล 151.16

ลักษณะ เป็นผงผลึกสีขาว ไม่มีกลิ่น มีรสขมเล็กน้อย

จุดหลอมเหลว 168 - 172° ซ.

pH (saturated solution) 5.3-6.5

เป็นกรดอ่อน มีค่า pKa 9.51

การละลาย ด้วยยา 1 กรัม ละลายในน้ำ 70 มิลลิลิตร, น้ำเดือด 20 มิลลิลิตร, อัลกอฮอล์ 10 มิลลิลิตร, glycerin 40 มิลลิลิตร, propylene glycol 9 มิลลิลิตร

ความคงตัว มีความคงตัวสูงในสารละลายที่เป็นน้ำ ค่ากึ่งชีวิต (half-life) ของพาราเซตามอลในสารละลายที่ pH 6 ประมาณ 21.8 ปี

ประโยชน์ ใช้เป็นยาลดไข้ บรรเทาปวด เช่น ปวดหัว ปวดประจำเดือน . ปวดกล้ามเนื้อ

ขนาดรับประทาน

ผู้ใหญ่ รับประทาน 300 มิลลิกรัม - 1 กรัม วันละ 3-4 ครั้ง

เด็ก สำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 1 ปี รับประทาน 60 มิลลิกรัม วันละ 3-4 ครั้ง

สำหรับเด็กอายุ 1-2 ปี รับประทาน 60-120 มิลลิกรัม วันละ 3-4 ครั้ง

สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี รับประทาน 120 มิลลิกรัม วันละ 3-4 ครั้ง

สำหรับเด็กอายุ 6-12 ปี รับประทาน 150-325 มิลลิกรัม วันละ 3-4 ครั้ง

ยาเม็ดพาราเซตามอล (Paracetamol Tablets)

ใน B.P.1980 (44) และ U.S.P. XXI (38) กำหนดว่าต้องประกอบด้วย พาราเซตามอลไม่น้อยกว่า 95.0% และไม่มากกว่า 105.0% ของปริมาณ $C_8H_9NO_2$ ที่แจ้งไว้บนฉลาก

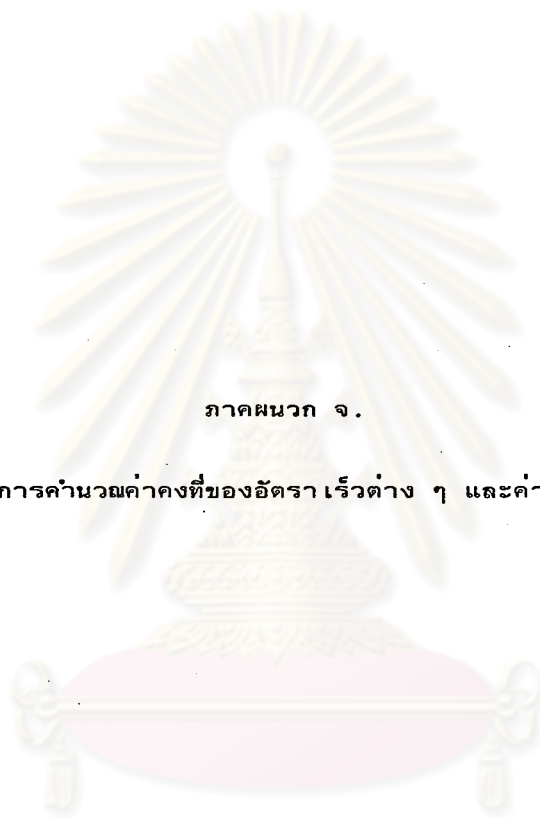
เวลาการแตกกระจายตัว (Disintegration Time)

ใน B.P.1980 และ U.S.P. XXI ไม่ได้กำหนดค่าเวลาในการแตกกระจายตัวของยาเม็ดพาราเซตามอล สำหรับยาเม็ดทั่ว ๆ ไปใน B.P.1973 (15) กำหนดค่าเวลาในการแตกกระจายตัวไม่เกิน 15 นาที

การละลาย (Dissolution)

ใน U.S.P. XXI (38) กำหนดการละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลในตัวกลาง ทำละลาย pH 5.8 phosphate buffer จำนวน 900 มิลลิลิตร โดยใช้เครื่องมือชนิดที่ 2 (apparatus 2) คือ ชนิด paddle ความเร็ว 50 รอบต่อนาที กำหนดว่าในเวลา 30 นาที เมื่อทำการทดสอบการละลาย 6 เม็ด ทุกเม็ดจะต้องมีพาราเซตามอลละลายออกมาไม่น้อยกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณ $C_8H_9NO_2$ ที่ระบุไว้บนฉลาก (percentage of labeled amount)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก จ.

การคำนวณค่าคงที่ของอัตราเร็วต่าง ๆ และค่ากึ่งชีวิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณค่าคงที่ของอัตราการละลาย (k)

การคำนวณหาค่าคงที่ของอัตราการละลายของยา เม็ดพาราเซตามอลโดยตั้งสมมติฐานว่าการละลายเป็นแบบ first-order process (45) จะได้

$$\ln (B_{\infty} - B_t) = \ln B_{\infty} - kt$$

B_t = ปริมาณยาพาราเซตามอลที่ละลายในช่วงเวลา t

t = เวลาต่าง ๆ

B_{∞} = ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลายสูงสุด เมื่อ เวลาสุดท้าย

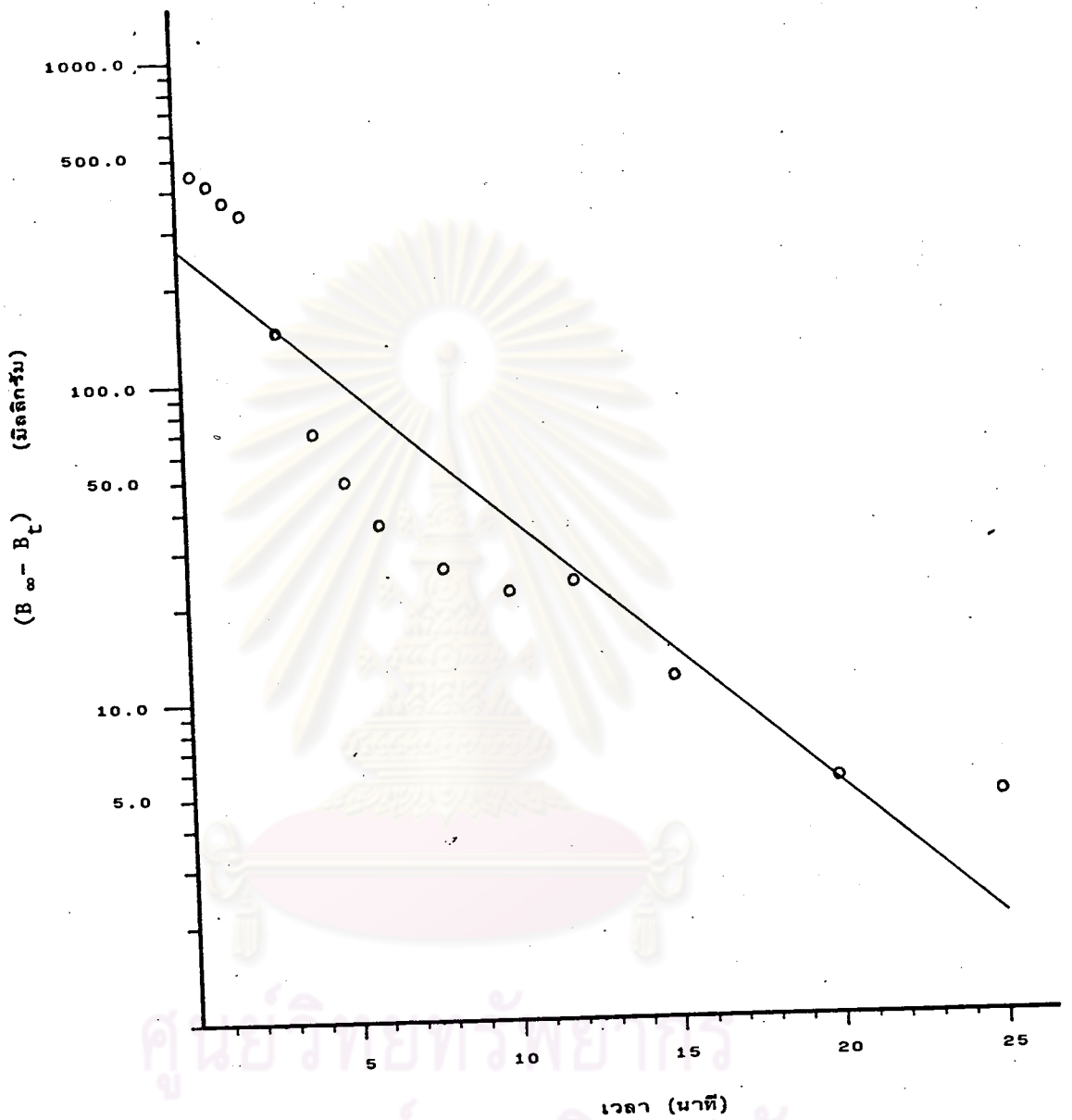
เมื่อ plot กราฟระหว่างค่า $\ln (B_{\infty} - B_t)$ กับ เวลา (t) จะได้กราฟเส้นตรง (ดังรูปที่ 10) มีค่า slope = k หรือหาค่า k จากการคำนวณโดยใช้วิธี Linear Regression คือ

$$\text{slope} = k = \frac{N \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

เมื่อ X คือ เวลาต่าง ๆ (t)

Y คือ ค่า $\ln (B_{\infty} - B_t)$

ค่าคงที่ของอัตราการละลาย (k) ที่แสดงในตารางที่ 8 และตารางที่ 13 เป็นค่าที่คำนวณโดยให้ B_{∞} = ปริมาณพาราเซตามอลที่ละลายสูงสุดของแต่ละเม็ดที่ทำการศึกษาทดลอง



รูปที่ 10 First-order plot ของการละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 16

เม็ดที่ 1 ใน phosphate buffer pH 5.6 ความเร็วใบพัด 50 รอบต่อนาที

ตัวอย่าง การหาค่าคงที่ของอัตราการละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 16 เม็ดที่ 1
ความเร็วใบพัด 50 รอบต่อนาที (ตารางที่ 8) คำนวณโดยใช้ข้อมูลจาก
ตารางที่ 40 ดังนี้

X = เวลา (นาที)	B_t (มิลลิกรัม)	$(B_\infty - B_t)$	$Y = \ln(B_\infty - B_t)$	XY	X^2
0.5	30.94	452.57	6.1149	3.0575	0.25
1	58.47	425.04	6.0522	6.0522	1
1.5	111.78	371.73	5.9182	8.8773	2.25
2	144.19	339.32	5.8269	11.6539	4
3	337.16	146.35	4.9860	14.9580	9
4	412.43	71.08	4.2638	17.0552	16
5	434.03	49.48	3.9016	19.5078	25
6	447.27	36.24	3.5902	21.5410	36
8	457.03	26.48	3.2764	26.2111	64
10	461.21	22.30	3.1046	31.0459	100
12	459.82	23.69	3.1651	37.9806	144
15	471.67	11.84	2.4715	37.0723	225
20	477.94	5.57	1.7174	34.3479	400
25	478.64	4.87	1.5831	39.5773	625
30	483.51*	0			
40	482.82				
50	482.12				
60	481.42				
75	480.73				
90	478.64				
105	480.03				
120	477.94				
ผลรวม	113	-	55.9719	308.9380	1651.5

* B = 483.51 มิลลิกรัม

$$\begin{aligned}
 N &= 14 \\
 \Sigma X &= 113 \\
 \Sigma X^2 &= 1651.5 \\
 \Sigma Y &= 55.9719 \\
 \Sigma XY &= 308.9380
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า slope} = k &= \frac{(14 \times 308.9380) - (113 \times 55.9719)}{(14 \times 1651.5) - (113)^2} \\
 &= -0.1931
 \end{aligned}$$

สำหรับค่า k ของเม็ดอื่น ๆ คำนวณโดยวิธีการเดียวกันนี้ แล้วหาค่าเฉลี่ยของ k จาก 6 เม็ด เป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละคำรับ

การคำนวณค่าคงที่ของอัตราการขจัดยา (K) และค่าคงที่ของอัตราการดูดซึมยา (K_a)

ถ้าตั้งสมมติฐานว่าเภสัชจลนศาสตร์ของยาพาราเซตามอล เป็นแบบ one-compartment open model และขบวนการดูดซึมยา และขบวนการขจัดยาเป็น first-order process จากสมการที่ 10 ในบทที่ 1 หน้า 19 ได้ว่า

$$\frac{dD_u}{dt} = \frac{K_e \cdot K_a \cdot F \cdot D_o}{K_a - K} (e^{-Kt} - e^{-K_a t})$$

$$\text{ให้ } A = \frac{K_e \cdot K_a \cdot F \cdot D_o}{K_a - K}$$

$$\therefore \frac{dD_u}{dt} = A \cdot e^{-Kt} - A \cdot e^{-K_a t} \quad \text{----- (จ.1)}$$

ถ้า $K_a \gg K$ เมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ t มีค่ามาก e^{-Kt} จะมีค่าน้อยมาก ใกล้เคียง 0 ขณะที่ e^{-Kt} ยังมีความสำคัญอยู่ จากสมการ (จ.1) จะได้เป็น

$$\frac{dD_u}{dt} = A \cdot e^{-Kt} \quad \text{_____ (จ.2)}$$

take natural logarithm ทั้ง 2 ข้างของสมการ (จ.2)

$$\ln \left(\frac{dD_u}{dt} \right) = \ln A - Kt \quad \text{_____ (จ.3)}$$

เมื่อ plot กราฟระหว่าง $\frac{dD_u}{dt}$ กับ เวลา (t) บนกระดาษ semilog จะได้กราฟเส้นตรงตรงบริเวณส่วนปลายของกราฟมี slope = K และเมื่อต่อกราฟเส้นตรงนี้ (extrapolation) ไปตัดแกน Y จุดที่ตัดแกน Y จะมีค่าเท่ากับ A โดยวิธีการ Method of residuals หรือ Feathering technique คือ นำค่าจริงของ $\frac{dD_u}{dt}$ บนส่วนแรก ๆ ของกราฟ หักออกจากค่า $\frac{dD_u}{dt}$ ของกราฟที่ได้จากการ extrapolation จะได้ค่าของกราฟเส้นตรงเส้นใหม่ ซึ่งมี slope = K_a ค่า $\frac{dD_u}{dt}$ ที่ได้จากการหักลบ (residual value) นี้อธิบายได้ด้วยผลต่างของสมการ (จ.2) - สมการ (จ.1) คือ

$$\left(\frac{dD_u}{dt} \right)_r = A \cdot e^{-K_a t} \quad \text{_____ (จ.4)}$$

เมื่อ $\left(\frac{dD_u}{dt} \right)_r$ = residual rate of urinary drug excretion.
take natural logarithm สมการ (จ.4) จะได้

$$\ln \left(\frac{dD_u}{dt} \right)_r = \ln A - K_a \cdot t \quad \text{_____ (จ.5)}$$

ตัวอย่าง การหาค่าคงที่ของอัตราการขจัดยา (K) และค่าคงที่ของอัตราการดูดซึมยา (K_a) ของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 19 ในอาสาสมัคร ก. โดยใช้ข้อมูลปริมาณพาราเซตามอลที่ขับออกในปัสสาวะในช่วงเวลาต่าง ๆ (ในตารางที่ 62) ที่ได้จากการทดลอง

เนื่องจากไม่สามารถหาค่าอัตราการขับยาออกในปัสสาวะที่เวลาใด ๆ (dD_u/dt) ได้โดยตรง จึงใช้ค่าอัตราเร็วเฉลี่ยของการขับยาออกในปัสสาวะ ($\Delta D_u / \Delta t$) แทน และ plot กับ จุดกึ่งกลางของช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่างปัสสาวะนั้น (midpoint of collection period, T_m) วิธีการคำนวณทำดังนี้ (ดูรูปที่ 11 ประกอบด้วย)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เวลา (ชั่วโมง)	ΔD_u (มิลลิกรัม)	Δt^1 (ชั่วโมง)	T_m^2 (ชั่วโมง)	$\Delta D_u / \Delta t$	$\Delta D_u^* / \Delta t^3$	$\left(\frac{\Delta D_u}{\Delta t}\right)_r^4$
0.5	15.6919	0.5	0.25	31.3838	208.3254	176.9416
1	52.0490	0.5	0.75	104.0980	183.7467	79.6487
1.5	57.5886	0.5	1.25	115.1772	162.0678	46.8906
2	64.0273	0.5	1.75	128.0546	142.9466	14.8920
3	115.1657	1	2.5	115.1657	118.4103	3.2446
4	100.7464	1	3.5	100.7464		
6	141.3834	2	5	70.6917		
8	72.7252	2	7	36.3626		
12	59.0948	4	10	14.7737		
20	30.6709	8	16	3.8339		
28	4.6800	8	24	0.5850		
36 ⁵	1.9706					
44 ⁵	2.1400					

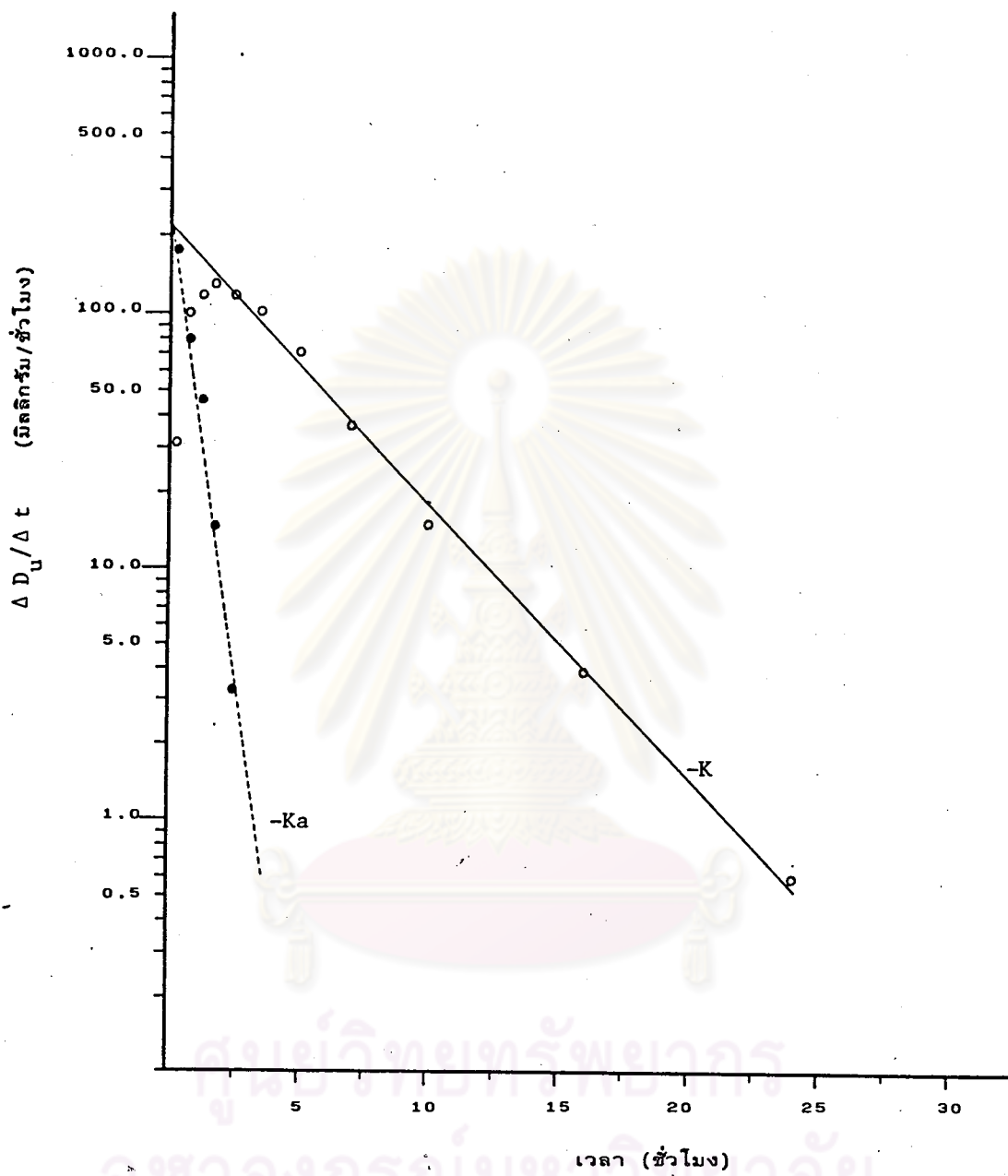
¹ Δt คือ ช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่างบัสสาวะนั้น ๆ

² T_m คือ จุดกึ่งกลางของช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่างบัสสาวะ (midpoint of collection period)

³ $\Delta D_u^* / \Delta t$ คือ ค่า $\Delta D_u / \Delta t$ ที่ได้จากการ extrapolation ของเส้นกราฟตรงส่วนปลาย

⁴ $\left(\frac{\Delta D_u}{\Delta t}\right)_r$ คือ ค่าของผลต่างระหว่าง $\frac{\Delta D_u^*}{\Delta t} - \frac{\Delta D_u}{\Delta t}$

⁵ ข้อมูลในชั่วโมงที่ 36 และ 44 ไม่นำมาใช้คำนวณ เนื่องจากมีความคลาดเคลื่อนจากการหาปริมาณยาพาราเซตามอลในบัสสาวะที่ความเข้มข้นต่ำกว่าเส้นโค้งมาตรฐาน



รูปที่ 11 แสดงการหาค่าคงที่ของอัตราการจัดยา (K) และค่าคงที่ของอัตราการดูดซึมยา (Ka) ของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 19 ในอาสาสมัคร ก.

plot ค่า $\Delta D_u / \Delta t$ กับ T_m บนกระดาษ semilog (ดูรูปที่ 11)
แล้วลากกราฟเส้นตรงที่บริเวณส่วนปลายของกราฟ ซึ่งจะได้กราฟเส้นตรงที่มี slope = K
หรือคำนวณหาค่า slope โดยใช้วิธี Linear regression ซึ่งจะได้สมการที่ใช้พยากรณ์
ค่า $\Delta D_u^* / \Delta t$ บนเส้นกราฟที่ทำการ extrapolation ด้วย คือ

$$\begin{aligned}
 Y &= a_{yx} + b_{yx} X \\
 Y &= \text{ค่าของ } \ln \left(\frac{\Delta D_u}{\Delta t} \right) \\
 X &= \text{ค่าของ } T_m \\
 a_{yx} &= \frac{\Sigma Y - b_{yx} \cdot \Sigma X}{N} \\
 b_{yx} &= \frac{N \cdot \Sigma XY - \Sigma X \cdot \Sigma Y}{N \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} \\
 &= \text{slope ของเส้นตรง}
 \end{aligned}$$

ในที่นี้ X คือ 3.5, 5, 7, 10, 16, 24 ชั่วโมง

Y คือ $\ln 100.7464$, $\ln 70.6917$, $\ln 36.3626$, $\ln 14.7737$,
 $\ln 3.8339$, $\ln 0.5850$

$$N = 6$$

คำนวณหาค่า a_{yx} และ b_{yx} โดยวิธีการเช่นเดียวกับการหาค่าคงที่ของอัตรา
ละลาย ซึ่งจะได้ค่าดังนี้

$$b_{yx} = \frac{(6 \times 98.1537) - (65.5 \times 15.9651)}{(6 \times 1018.25) - (65.5)^2} = -0.2511$$

$$a_{yx} = \frac{15.9651 - (-0.2511 \times 65.5)}{6} = 5.4019$$

ดังนั้น สมการของกราฟเส้นตรงนี้ คือ

$$Y = 5.4019 - 0.2511 X \quad (จ.6)$$

และมี slope = -0.2511 นั่นคือ ค่าคงที่ของอัตราการจัดยา (K) = 0.2511 ชั่วโมง⁻¹

จากสมการ (จ.6) ใช้คำนวณหาค่า $\frac{\Delta D^*}{\Delta t}$ เมื่อ X มีค่า 0.25, 0.75, 1.25, 1.75 และ 2.5 ชั่วโมง ซึ่งค่า $\frac{\Delta D^*}{\Delta t}$ ที่คำนวณได้ แสดงไว้ในตารางแล้ว

คำนวณหาค่า $(\frac{\Delta D^*}{\Delta t})_r$ จากผลต่างของ $(\frac{\Delta D^*}{\Delta t})_r - \frac{\Delta D^*}{\Delta t}$ ซึ่งแสดงค่าไว้ในตารางเช่นกัน

plot กราฟระหว่างค่า $(\frac{\Delta D^*}{\Delta t})_r$ กับ T_m บนกระดาษกราฟแผ่นเดิม จะได้กราฟเส้นตรงเส้นใหม่ซึ่งมี slope = K_a หรือคำนวณหาค่า slope โดยใช้วิธี Linear regression เช่นกัน คือ

$$\text{slope} = b_{yx} = \frac{N \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

ในที่นี้ X คือ 0.25, 0.75, 1.25, 1.75, 2.5 ชั่วโมง

Y คือ $\ln 176.9416$, $\ln 79.6487$, $\ln 46.8906$, $\ln 14.8920$, $\ln 3.2446$

$$N = 5$$

$$\begin{aligned} \text{slope} &= \frac{(5 \times 17.0559) - (6.5 \times 17.2791)}{(5 \times 11.5) - (6.5)^2} \\ &= -1.7728 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าคงที่ของอัตราการจัดยา (K_a) = 1.7728 ชั่วโมง⁻¹

การคำนวณค่ากึ่งชีวิต (half - life, $t_{1/2}$) (46)

$$\text{จากสูตร } t_{1/2} = \frac{0.693}{K}$$

$$\text{จากการคำนวณได้ } K = 0.2511 \text{ ชั่วโมง}^{-1}$$

$$\therefore t_{1/2} = \frac{0.693}{0.2511} = 2.7606 \text{ ชั่วโมง}$$



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ฉ.

การคำนวณค่าทางสถิติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณค่าทางสถิติ

1. ค่าเฉลี่ย (Mean, \bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\Sigma (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

3. การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม

ใช้ Student's t-test ซึ่งมีวิธีการทดสอบดังนี้

สมมติ กลุ่มที่ 1 มีค่าเฉลี่ยที่ต้องการทดสอบ = \bar{X}_1

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = S_1

จำนวนตัวอย่าง = N_1

กลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ยที่ต้องการทดสอบ = \bar{X}_2

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = S_2

จำนวนตัวอย่าง = N_2

ตั้งสมมติฐาน H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ (คือ ค่าเฉลี่ยของประชากรทั้งสอง

กลุ่มที่ต้องการทดสอบไม่มีความแตกต่างกัน)

H_a : $\mu_1 \neq \mu_2$

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

เนื่องจาก $\mu_1 = \mu_2$

ดังนั้น
$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

ก่อนอื่นต้องทดสอบว่า variance ของ 2 กลุ่มต่างกันหรือไม่ โดยคำนวณดังนี้

$$F = \frac{S^2 \text{ ของ variance ค่ามาก}}{S^2 \text{ ของ variance ค่าน้อย}}$$

แล้วเปิดดูตารางค่า F, df \longrightarrow (N - 1) ของ variance ค่ามาก,
(N - 1) ของ variance ค่าน้อย

ก. ถ้าค่า F ที่คำนวณได้ \geq ค่า F จากตาราง แสดงว่า Variance ของ 2 กลุ่ม ต่างกัน ให้ใช้สูตร

$$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}$$

$$\text{และ df (ที่ใช้เปิดค่า t จากตาราง)} = \frac{\left(\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{N_1}\right)^2}{N_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{N_2}\right)^2}{N_2 - 1}}$$

ข. ถ้าค่า F ที่คำนวณได้ $<$ ค่า F จากตาราง แสดงว่า Variance ของ 2 กลุ่มไม่ต่างกัน ให้ใช้สูตร

$$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\left[\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right] \left[\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}\right]}$$

$$\text{และ df (ที่ใช้เปิดค่า } t \text{ จากตาราง)} = N_1 + N_2 - 2$$

$$\text{คำนวณค่า } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

เปิดตารางค่า t แบบ two-tailed test

- ถ้าค่า t ที่คำนวณได้ $>$ ค่า t จากตาราง แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ยอมรับ H_a คือ ค่าเฉลี่ยของสองกลุ่มนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ใช้ทดสอบ

- ถ้าค่า t ที่คำนวณได้ $<$ ค่า t จากตาราง แสดงว่า ยอมรับสมมติฐาน H_0 ปฏิเสธ H_a คือ ค่าเฉลี่ยของสองกลุ่มนั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ใช้ทดสอบ

ตัวอย่างที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าคงที่ของอัตราการละลาย (k) ความเร็วใบพัด 50 รอบต่อนาที ของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 1 กับตำรับองค์การฯ (ตำรับมาตรฐานเปรียบเทียบ) ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่

$$\text{ตำรับ 1 : } \bar{X}_1 = 0.1131$$

$$S_1 = 0.0803$$

$$N_1 = 6$$

$$\text{ตำรับองค์การฯ : } \bar{X}_2 = 0.2377$$

$$S_2 = 0.0732$$

$$N_2 = 6$$

ทดสอบว่า variance ของสองตำรับต่างกันหรือไม่

$$F = \frac{(0.0803)^2}{(0.0732)^2} = 1.2034$$

จากตาราง $F_{0.05} (5, 5) = 5.05$

ค่า F ที่คำนวณได้ < ค่า F จากตาราง ดังนั้น variance ของสอง
ตัวรับไม่ต่างกัน

$$\therefore S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\left[\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right] \left[\frac{(N_1 - 1) S_1^2 + (N_2 - 1) S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}\right]}$$

$$= \sqrt{\left[\frac{1}{6} + \frac{1}{6}\right] \left[\frac{(6-1)(0.0803)^2 + (6-1)(0.0732)^2}{6 + 6 - 2}\right]}$$

$$= 0.044366$$

$$\text{df.} = N_1 + N_2 - 2$$

$$= 6 + 6 - 2 = 10$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

$$= \frac{0.1131 - 0.2377}{0.044366}$$

$$= -2.8084$$

$$\text{จากตาราง } t (0.05, 10) = \pm 2.228$$

ดังนั้นปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคือ ค่าเฉลี่ยของค่าคงที่ของอัตราการละลายของ
ยาเม็ดพาราเซตามอลตัวรับ 1 กับตัวรับองค์การฯ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95%

ตัวอย่างที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าคงที่ของอัตราการละลาย (k) ความเร็วไบพัด
50 รอบต่อนาที ของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 39 กับตำรับองค์การฯ (ตำรับมาตรฐาน
เปรียบเทียบ) ว่าแตกต่างกันหรือไม่

$$\text{ตำรับ 39 : } \bar{X}_1 = 0.0420$$

$$S_1 = 0.0227$$

$$N_1 = 6$$

$$\text{ตำรับองค์การฯ : } \bar{X}_2 = 0.2377$$

$$S_2 = 0.0732$$

$$N_2 = 6$$

ทดสอบว่า variance ของสองตำรับต่างกันหรือไม่

$$F = \frac{(0.0732)^2}{(0.0227)^2} = 10.3985$$

$$\text{จากตาราง } F_{0.05} (5, 5) = 5.05$$

ค่า F ที่คำนวณได้ > ค่า F จากตาราง ดังนั้น Variance ของสองตำรับ
แตกต่างกัน

$$\therefore S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}$$

$$= \sqrt{\frac{(0.0227)^2}{6} + \frac{(0.0732)^2}{6}}$$

$$= 0.031295$$

$$\begin{aligned}
 \text{df.} &= \frac{\left(\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2} \right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{N_1} \right)^2}{N_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{N_2} \right)^2}{N_2 - 1}} \\
 &= \frac{\left(\frac{(0.0227)^2}{6} + \frac{(0.0732)^2}{6} \right)^2}{\frac{\left(\frac{(0.0227)^2}{6} \right)^2}{6 - 1} + \frac{\left(\frac{(0.0732)^2}{6} \right)^2}{6 - 1}} \\
 &= 5.95 \approx 6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}} \\
 &= \frac{0.0420 - 0.2377}{0.031295} \\
 &= -6.2533
 \end{aligned}$$



$$\text{จากตาราง } t(0.05, 6) = \pm 2.447$$

ดังนั้น ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคือ ค่าเฉลี่ยของค่าคงที่ของอัตราการละลายของยาเม็ดพาราเซตามอลตำรับ 39 กับตำรับองค์การฯ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 กลุ่ม

ใช้วิธีการหาสหสัมพันธ์ (Correlation) โดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient, r) โดย

$$r = \frac{N \cdot \Sigma XY - \Sigma X \cdot \Sigma Y}{\sqrt{[N \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

เมื่อ X คือ ข้อมูลของกลุ่มที่ 1

Y คือ ข้อมูลของกลุ่มที่ 2

N คือ จำนวนคู่ของข้อมูลที่ศึกษา

เมื่อกำหนดค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ได้แล้ว ต้องทดสอบนัยสำคัญของค่า r

เพื่อที่จะสรุปว่าข้อมูลสองกลุ่มนั้นมีความสัมพันธ์กันจริงหรือไม่ โดยการเปรียบเทียบค่า

ที่คำนวณได้ กับ ค่า r จากตาราง Critical value of the Pearson r โดยมี

df. = N - 2 และระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ต้องการทดสอบ

- ถ้า r คำนวณ \geq r จากตาราง แสดงว่า r ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ข้อมูลสองกลุ่มนั้นมีความสัมพันธ์กันจริง

- ถ้า r คำนวณ $<$ r จากตาราง แสดงว่า r ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ข้อมูลสองกลุ่มนั้นไม่มีความสัมพันธ์กัน

ตัวอย่าง การหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการแตกกระจายตัว (Td) กับ ค่าคงที่ของอัตราการดูดซึมยา (Ka)

X = Td (นาที)	X ²	Y = Ka (ชั่วโมง ⁻¹)	Y ²	XY
0.31	0.0961	2.1238	4.5105	0.6597
1.17	1.3689	1.5228	2.3189	1.7817
1.61	2.5921	1.3994	1.9583	2.2530
6.10	37.2100	1.3121	1.7216	8.0038
21.07	443.9449	1.3022	1.6957	27.4374
Σ 30.26	485.2120	7.6603	12.2050	40.1356

$$N = 5$$

$$r = \frac{(5 \times 40.1356) - (30.26 \times 7.6603)}{\sqrt{[(5 \times 485.2120) - (30.26)^2] [(5 \times 12.2050) - (7.6603)^2]}}$$

$$= -0.5230$$

จากตาราง Critical value of the Pearson r ที่ $\alpha = 0.05$

$$df = 5 - 2 = 3 \text{ ได้ค่า } r = 0.8783$$

r คำนวณ < r จากตาราง แสดงว่า r ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นั่นคือ เวลาในการแตกกระจายตัว กับ ค่าคงที่ของอัตรา การดูดซึ่มยา ไม่มีความสัมพันธ์กัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายสมชัย วงศ์ทางประเสริฐ เกิดเมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2497 ที่
อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง สำเร็จการศึกษาปริญญา เกษศาสตรบัณฑิต จากคณะ เกษศาสตร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2519 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่ง เกษษกร
ฝ่าย เกษษกรรม โรงพยาบาลระยอง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย