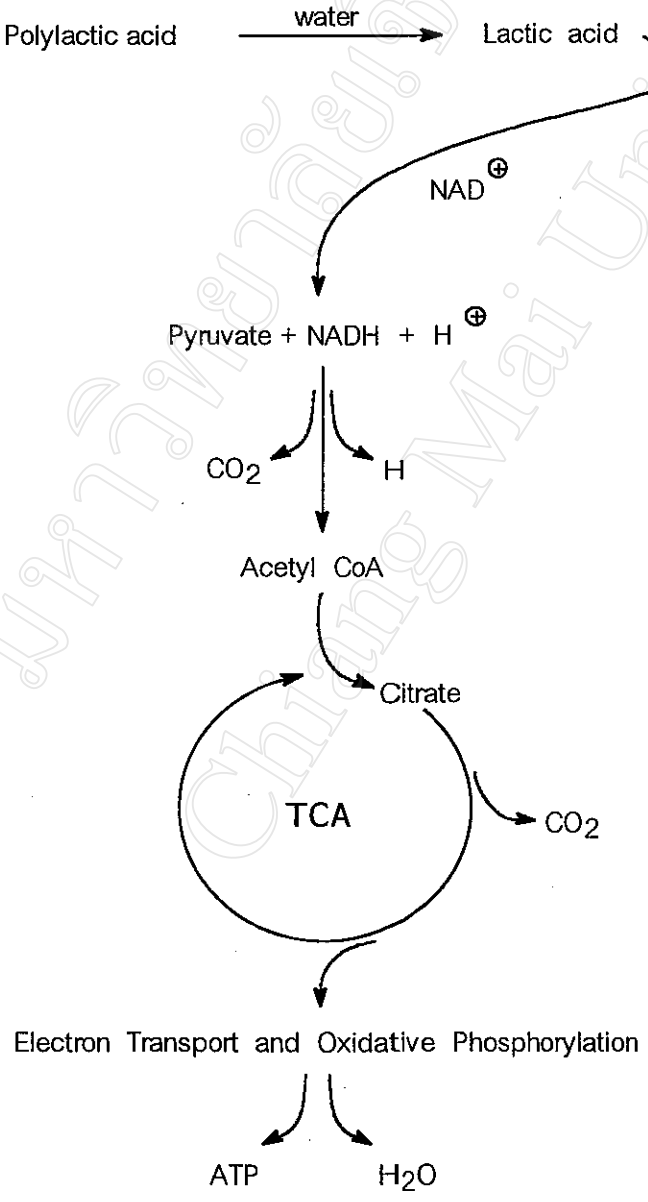
ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ก

การสลายตัวทางชีวภาพของพอลิแลคติคแอซิดหรือพอลิแลคไทด์ [65-66]

กระบวนการสลายตัวของพอลิแลคติคแอซิด (poly (lactic acid) ; PLA) ในร่างกาย แสดงดังรูป



มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

กระบวนการสลายจะเกิดขึ้น โดยผ่านปฏิกิริยาไฮโดรไลซีส ซึ่งน้ำจะไปทำให้พันธะเอสเทอร์ในสายโซ่พอลิเมอร์แตกออก จนกระทั้งได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายเป็น lactic acid และ lactic acid จะถูกเปลี่ยนไปเป็น pyruvate และ pyruvate ก็จะถูกออกซิไดซ์ ให้กลายเป็น Acetyl CoA เข้าสู่วัฏจักรเคร็ปส์ หรือที่เรียกว่า TCA จนได้คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำออกมา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์หาความบริสุทธิ์ทางทฤษฎี

การวิเคราะห์หาความบริสุทธิ์ของสารประกอบอินทรีย์ โดยใช้เทคนิค DSC จะพิจารณาจากพีคของ อุณหภูมิหลอมเหลว (Tm) และความร้อนในการหลอมเหลว (ΔH_f)

ถ้าสารประกอบที่ทำการวิเคราะห์นั้นไม่บริสุทธิ์ หรือ มีสิ่งเจือปนอยู่ อุณหภูมิของการหลอมเหลว จะมีค่าลดลงไป เมื่อเทียบกับอุณหภูมิการหลอมเหลวของสารประกอบที่มีความบริสุทธิ์ 100% ซึ่งการลดลงของจุดหลอมเหลว เท่ากับ To - Tm

และสมการซึ่งสามารถอธิบาย ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงทางความร้อนของสารและการลดลงของจุดหลอมเหลว อันเป็นผลมาจากความไม่บริสุทธิ์ในสารตัวอย่างวิเคราะห์ คือ

$$(T_0 - T_M) = \frac{RT_0^2 X_2}{\Delta H_f} \qquad (1)$$

เมื่อ R = ค่าคงที่ของก๊าซ 8.314 $J\,K^{-1}\,mol^{-1}$

ΔH_f = ความร้อนในการหลอมเหลว $J\,mol^{-1}$

X_2 = สัดส่วนโดยโมลของความไม่บริสุทธิ์

จาก DSC สัดส่วนของสารที่ถูกหลอมเหลว ณ อุณหภูมิในการหลอมต่างๆ สามารถอธิบายได้ดังสมการ

$$F = \frac{T_0 - T_m}{T_0 - T_s} \qquad (2)$$

โดยที่

F เป็นสัดส่วนของการหลอม

T_s เป็นอุณหภูมิของสารตัวอย่าง ซึ่งจะอ่านได้จากเส้นกราฟของ DSC

จัดรูปสมการ (2) ใหม่ จะได้

$$T_s = T_0 - \frac{(T_0 - T_m)}{F} \qquad (3)$$

นำสมการ (1) แทนค่าในสมการ (3)

$$T_s = T_0 - \frac{RT_0^2 X_2}{\Delta H_f} \cdot \frac{1}{F} \qquad (4)$$

สมการ (4) นี้ เรียกว่า Van't Hoff สามารถนำไปใช้หาความบริสุทธิ์ของสารได้ ในทางทฤษฎี พล๊อตกราฟ ระหว่าง T_s กับ $\frac{1}{F}$ ซึ่ง T_s เป็นอุณหภูมิในแกน Y และค่า $\frac{1}{F}$ อยู่บนแกน X จะได้กราฟเส้นตรง ซึ่งมี จุดตัดแกน Y (ที่ $\frac{1}{F} = 0$) และมีค่าความชันเป็น $-\frac{RT_0^2 X_2}{\Delta H_f}$

ซึ่งค่า $\frac{1}{F}$ สามารถหาโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของเครื่อง DSC ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะกำหนดช่วงที่ใช้หาความบริสุทธิ์ของสารที่วิเคราะห์ จากพีค Tm โดยแบ่งเป็นส่วนย่อยๆ 20 ส่วน ในช่วง 6-59% ของการหลอม และคอมพิวเตอร์จะคำนวณหาค่า ในแต่ละส่วนออกมา แต่กราฟที่ได้ไม่เป็นเส้นตรง ซึ่งไม่เป็นไปตามทฤษฎีของ Van't Hoff ดังนั้นจึงต้องมีการปรับค่าโดยเติม X-correction เพื่อช่วยปรับข้อมูลจากการทดลองให้ได้เส้นกราฟเป็นเส้นตรง
ซึ่ง ค่า X-correction หาได้จาก

$$F = \frac{\Delta H_S + X}{\Delta H_f + X} \qquad (5)$$

โดยที่

ΔH_s = ความร้อนในการหลอมถึงที่อุณหภูมิ T_s

เมื่อปรับข้อมูลโดยใช้ X-correction ได้กราฟเป็นเส้นตรง ซึ่งสามารถคำนวณหาค่า X_2 ได้ และ นำค่า X_2 ไปหาความบริสุทธิ์ของสารได้ โดยหาได้จาก

ความบริสุทธิ์ (%) = $1- X_2$

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาคผนวก ค

Nominal Dimensions of Standard Sieves [55]

No	Sieve Opening		Permissible Variation In average Opening,%	Permissible Variation in maximum Opening,%	Wire diameter, Mm
	mm	µm			
2	9.52	9520	±3	+5	2.11 to 2.59
4	4.76	4760	±3	+10	1.14 to 1.68
8	2.38	2380	±3	+10	0.74 to 1.10
10	2.00	2000	±3	+10	0.68 to 1.00
20	0.84	840	±5	+15	0.38 to 0.55
30	0.59	590	±5	+15	0.29 to 0.42
40	0.42	420	±5	+25	0.23 to 0.33
50	0.297	297	±5	+25	0.170 to 0.253
60	0.250	250	±5	+25	0.149 to 0.220
70	0.210	210	±5	+25	0.130 to 0.187
80	0.177	177	±6	+40	0.114 to 0.154
100	0.149	149	±6	+40	0.096 to 0.125
120	0.125	125	±6	+40	0.079 to 0.103
200	0.074	74	±7	+40	0.045 to 0.061

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

Standard Sieve [56]

Nominal mesh Aperture size	Preferred Average wire diameter	Tolerances for Average Aperture size	Approximate Percentage Sieving area	Approximate Sieve number*
mm	mm	±mm		
4.00	**1.40**	**0.13**	**55**	**4**
3.35	1.25	0.10	53	5
2.80	**1.12**	**0.09**	**51**	**6**
2.00	**0.90**	**0.07**	**48**	**8**
1.70	0.80	0.06	46	10
1.40	**0.71**	**0.05**	**44**	**12**
1.18	0.63	0.04	43	14
1.00	**0.56**	**0.03**	**41**	**16**
µm	µm	±µm		
710	**450**	**25**	**37**	**22**
600	400	21	36	25
500	**315**	**18**	**38**	**30**
425	280	15	36	36
355	**224**	**13**	**38**	**44**
300	200	15(12)**	36	52
250	**160**	**13(9.9)**	**37**	**60**
180	**125**	**11(7.6)**	**35**	**85**
150	100	9.4(6.6)	36	100
125	**90**	**8.1(5.8)**	**34**	**120**
106	71	7.4(5.2)	36	150
90	**63**	**6.6(4.6)**	**35**	**170**
75	50	6.1(4.1)	36	200
63	**45**	**5.3(3.7)**	**34**	**240**
53	36	4.8(3.4)	35	300
45	**32**	**4.8(3.1)**	**34**	**350**

* I.e. the number of meshes per inch; this method of expressing sieves is now obsolete, but the information is given for convenience

** Figures in parentheses refer to close tolerances; those without parentheses relate to full tolerances.

Entries in **Bold** are British Standard ' preferred sizes'

ภาคผนวก ง.

การคำนวณหาค่า Detection limit [58-59]

ในการศึกษานี้ นิยามของขีดจำกัดต่ำสุดของการวิเคราะห์ (Y) คือสัญญาณความเข้มข้นของสารที่วิเคราะห์มีค่าเท่ากับสัญญาณของแบลงค์ (Y_B) บวกกับสามเท่าของค่าการเบี่ยงเบนของสัญญาณแบลงค์ (S_B)

$$Y = Y_B + 3S_B \qquad (1)$$

ตัวอย่างข้อมูล Calibration curve ของสารละลาย Chlorpromazine ในตัวทำละลาย dissolution medium เข้มข้น 0.2 – 25 ppm

X_i	Y_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$Y_i - \bar{Y}$	$(Y_i - \bar{Y})^2$	$(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$
0.2	0.017	-1.69	2.86	-0.166	0.028	0.281
0.4	0.041	-1.49	2.22	-0.142	0.020	0.212
0.6	0.053	-1.29	1.66	-0.130	0.017	0.168
0.8	0.079	-1.09	1.19	-0.104	0.011	0.113
1	0.103	-0.89	0.79	-0.080	0.006	0.071
2	0.180	0.11	0.01	-0.003	0.000	0.000
3	0.289	1.11	1.23	0.106	0.011	0.118
4	0.385	2.11	4.45	0.202	0.041	0.426
5	0.504	3.11	9.67	0.321	0.103	0.998
$\bar{X} = 1.89$	$\bar{Y} = 0.183$					

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้น (X_i)

$\bar{Y}$ = ค่าการดูดกลืนแสง (Y_i)

Correlation coefficient (r)

$$r = \frac{\sum_i \left\{(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})\right\}}{\left\{[\sum_i (X_i - \bar{X})^2][\sum_i (Y_i - \bar{Y})^2]\right\}^{\frac{1}{2}}} \quad (2)$$

$$Y = bX + a \quad (3)$$

$$b = \frac{\sum_i \left\{(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})\right.}{\sum_i (X_i - \bar{X})^2} \quad (4)$$

จากสมการ (3) $\bar{X} = 1.89$, $\bar{Y} = 0.183$, $b = 0.099$ ดังนั้น $a = Y_B = -4.11 \times 10^{-3}$

$$S_B = \left\{\frac{\sum_i (Y_i - \hat{Y})^2}{n-2}\right\}^{\frac{1}{2}} \quad (5)$$

$\hat{Y}$ = ตำแหน่งของ Y_i ที่คำนวณจาก regression line

จาก $\hat{Y}_i = bX_i + a$

$\hat{Y}_i = \hat{Y}$ แต่ละตำแหน่งของ X_i

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

X_i	Y_i	$\hat{Y}_i$	$(Y_i - \hat{Y}_i)$	$(Y_i - \hat{Y}_i)^2$
0.2	0.017	0.016	0.001	1.716×10^{-6}
0.4	0.041	0.036	0.006	3.036×10^{-5}
0.6	0.053	0.055	-0.002	5.244×10^{-6}
0.8	0.079	0.075	0.004	1.529×10^{-5}
1	0.103	0.095	0.008	6.577×10^{-5}
2	0.180	0.194	-0.014	1.929×10^{-4}
3	0.289	0.293	-0.004	1.513×10^{-5}
4	0.385	0.392	-0.007	4.747×10^{-5}
5	0.504	0.491	0.013	1.719×10^{-4}

$$\sum_i (Y_i - \hat{Y})^2 = 5.458 \times 10^{-4}$$

ดังนั้น $S_B = 8.830 \times 10^{-3}$

จากสมการ (1) $Y = Y_B + 3S_B$

$= -4.11 \times 10^{-3} + 3\,(8.830 \times 10^{-3})$

$= 0.0224$

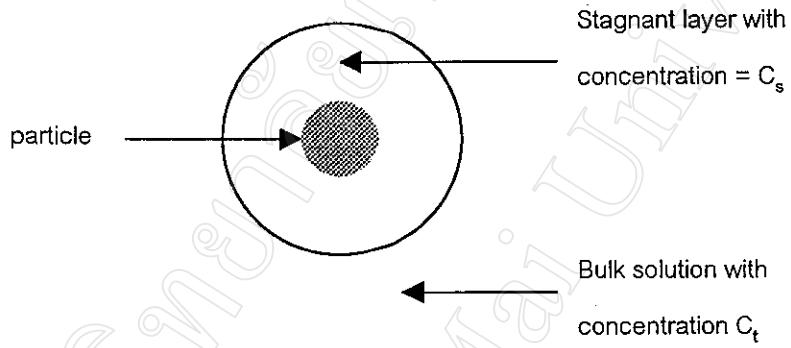
และ detection limit (X_0) ; $X_0 = 0.0224 - (-4.11 \times 10^{-3})$

$= 0.268$ ppm

ภาคผนวก จ.

การหา SINK CONDITION

การละลายและการดูดซึมของยา (Dissolution and drug absorption) [62-63]



ก่อนที่ยาจะมีการดูดซึม ยาจะต้องมีการละลายเกิดขึ้นเสียก่อน ในระหว่างการละลายโมเลกุลของยาที่ผิวอนุภาคจะละลายออกมาในสารละลายก่อนโดยเกิดเป็นชั้นของสารละลายอิ่มตัวอยู่รอบๆ อนุภาค (Saturated layer) ซึ่งเรียกว่า "Stagnant layer" หลังจากนั้นโมเลกุลของยาก็จะแพร่ออกสู่ตัวทำละลาย (Bulk solution) ซึ่งจะสัมผัสกับเนื้อเยื่อ และเกิดการดูดซึมต่อไป เมื่อยาออกจากชั้นของ stagnant ก็จะมีการละลายของโมเลกุลของยาออกจากผิวของอนุภาคออกมาทดแทนตลอดเวลาเช่นกัน

ถ้าอัตราการละลายเกิดขึ้นเร็ว อัตราการดูดซึมจะขึ้นกับความสามารถในการผ่านผนังเนื้อเยื่อ หากว่าการละลายช้า การดูดซึมจะขึ้นกับอัตราเร็วของการละลายนั้น อัตราการละลายของโมเลกุลของยาสามารถอธิบายได้โดยสมการ Noyes and Whitney

$$\frac{dc}{dt} = kS(C_s - C_t) \qquad (1)$$

โดยที่ $\frac{dc}{dt}$ คือ อัตราการละลาย (dissolution rate)

k คือ ค่าคงที่การละลาย (dissolution constant)

S คือ พื้นที่ผิวของอนุภาค (surface area)

C_s คือ ความเข้มข้นของตัวยาในชั้น stagnant หรือ ความเข้มข้นของสารละลายอิ่มตัว (maximum solubility)

C_t คือ ความเข้มข้นของตัวยาในตัวทำละลาย Bulk solution ที่เวลา t

ซึ่งในที่นี้ $C_s - C_t$ จะเป็นความแตกต่างระหว่างความเข้มข้น (the concentration gradient) ที่มีผลต่อการแพร่ของยาผ่านชั้น stagnant ซึ่งจะไปมีผลต่ออัตราเร็วในการละลาย จากสมการสามารถเพิ่มอัตราในการละลายได้โดยเพิ่มพื้นที่ผิวของยา (S) โดยการลดขนาดของอนุภาค จากสมการ (1) ในช่วงแรกของการละลาย $C_t << C_s$ (ซึ่งจะเรียกสภาวะนี้ว่า Sink condition) จะได้

$$\frac{dc}{dt} = kSC_s \qquad (2)$$

เนื่องจาก ค่า k , S และ C_s เป็นค่าคงที่

ดังนั้น $$\frac{dc}{dt} = K \qquad (3)$$

K คือ ค่าคงที่รวมของ สมการ (2)

จากสมการ (3) แสดงให้เห็นว่า ภายใต้ sink condition นี้ อัตราการละลายจะเป็นปฏิกิริยาลำดับที่ศูนย์ ซึ่งก็คือจะมีอัตราการละลายคงที่

ในการศึกษาการดูดซึมยาทางชีวภาพ อิน วิโว (in vivo) นั้น จะมีสภาวะเป็น sink โดยธรรมชาติอยู่แล้ว ดังนั้นในการศึกษาในระบบที่เป็น อิน วิโทร (in vitro) จึงต้องจัดให้มีสภาวะเป็น sink condition ด้วย โดยการกำหนดให้ $C_t << C_s$ (C_t ต้องน้อยกว่า 10%)

ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณของตัวทำละลาย dissolution medium ที่จะใช้ในการศึกษาอัตราการละลายคลอโปรมาซีนออกมาจากไมโครสเฟียร์ตัวอย่าง (dissolution study) ที่เป็น sink condition

ตัวอย่างไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-6% mesh no. 22/30 ปริมาณ 25.01 มิลลิกรัม มีปริมาณ Chlorpromazine อยู่ในเม็ด (drug content) เท่ากับ 0.527 มิลลิกรัม

จาก sink condition กำหนดไว้ว่า $C_s >> C_t$ อย่างน้อย 10 % (C_s = 0.0090 g/ml) ดังนั้นความเข้มข้นของตัวยาในตัวทำละลาย dissolution medium; C_t ต้องน้อยกว่า 0.0009 g/ml หรือ 0.9 mg/ml

นั้นคือ ปริมาณยา 0.9 มิลลิกรัม ต้องอยู่ใน dissolution medium มากกว่า 1 ml

ถ้ามีปริมาณยา 0.527 มิลลิกรัม ต้องอยู่ใน dissolution medium มากกว่า 0.586 ml

สรุปผลการคำนวณ หาปริมาณของตัวทำละลาย dissolution medium ที่ใช้สำหรับการศึกษาอัตราการละลายคลอโปรมาซีนออกมาจากไมโครสเฟียร์ตัวอย่างทั้งหมด โดยอยู่ใน sink condition ดังตาราง 1

ตาราง 1 ปริมาณของตัวทำละลาย dissolution medium ที่ใช้สำหรับการศึกษาอัตราการละลายคลอโปรมาซีนออกมาจากไมโครสเฟียร์ตัวอย่างทั้งหมด โดยอยู่ใน sink condition

สารตัวอย่าง	Mesh no.	Dissolution medium ต้องมากกว่า (ml)
PDLLA76K-6%	22-30	0.586
	30-40	0.444
	40-60	0.400
PDLLA76K-10%	30-40	1.356
	60-80	1.197
PDLLA37K-10%	30-40	1.061
	60-80	1.187

ดังนั้น ในการทดลองนี้จะกำหนดให้ใช้ตัวทำละลาย dissolution medium 300 ml

ภาคผนวก ฉ.

การคำนวณหาร้อยละของปริมาณยาที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium

ตัวอย่างการคำนวณหาร้อยละของปริมาณยาที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ซึ่งยกตัวอย่างมาจากบางส่วนของตาราง 5.33

ไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-10% ขนาด mesh no. 30/40

จากการศึกษาหาร้อยละของปริมาณคลอโปรมาซีนใน ไมโครสเฟียร์เฉลี่ย ตามตาราง 5.28
ไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-10% ขนาด mesh no. 30/40 มีตัวยาอยู่เท่ากับ 4.731%
จากการทดลองใช้ไมโครสเฟียร์ปริมาณ 25.80 mg
ดังนั้นไมโครสเฟียร์ 25.80 mg จะมีตัวยาคลอโปรมาซีนอยู่ 1.2206 mg

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

เวลา (ช.ม.)	ABS (λ_{max}=255 nm)	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000 ml	mg/300ml	mg/5 ml			
0.17	0.025	0.106	0.032	0.001	0.001	0.032	2.6
0.42	0.026	0.116	0.035	0.001	0.002	0.036	2.9
0.75	0.035	0.207	0.062	0.001	0.003	0.064	5.3
1	0.021	0.066	0.020	0.000	0.003	0.023	1.9
1.5	0.031	0.157	0.047	0.001	0.004	0.050	4.1

การคำนวณ

ขั้นที่ 1. นำค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้ ช่องที่ (2) ที่เวลาต่างๆ (1) ไปเทียบกับกราฟมาตรฐาน ได้ความเข้มข้นของสารละลายคลอโปรมาซีนในตัวทำละลาย dissolution medium ในหน่วย mg/1000 ml (ppm) ซึ่งเป็นช่องที่ (3)

ขั้นที่ 2 ในการศึกษาใน อิน วิโทร ใช้ dissolution medium 300 ml ดังนั้นแปลงหน่วยความเข้มข้นของสารละลายจาก mg/1000 ml เป็น mg/300 ml (4)

ขั้นที่ 3 ในการทดลองใช้ syringe ดึงสารละลาย มาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่เวลาต่างๆ ครั้งละ 5 ml ดังนั้นปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดที่อยู่ใน dissolution medium 300 ml ก็จะมีคลอโปรมาซีนอีกส่วนหนึ่งอยู่ใน 5 ml ที่ดึงออกไปด้วย ดังนั้นจึงต้องหาปริมาณคลอโปรมาซีนใน 5 ml นั้นด้วย โดยการคำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วย mg/1000 ml ในช่องที่ (3) เป็น mg/ 5ml ในช่องที่ (5)

ขั้นที่ 4 คำนวณยานำออกสะสม ดังแสดงในช่องที่ (6) และคำนวณตามลูกศรที่อยู่ในตาราง เพื่อรวมปริมาณยาที่หายไปครั้งละ 5 ml

ขั้นที่ 5 คำนวณปริมาณยาที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ โดยที่จะนำปริมาณคลอโปรมาซีนที่อยู่ในสารละลาย dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากช่องที่ (4) ไปรวมกับปริมาณยานำออกสะสมในช่องที่ (6) ตามลูกศรในตาราง

ขั้นที่ 6 คำนวณเป็นร้อยละของปริมาณยาที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ได้จาก

$$\% = \frac{\text{ยาที่ละลายทั้งหมด (ในช่องที่ 7)}}{1.2206} \times 100$$

(ซึ่ง 1.2206 ได้มาจากปริมาณยาเฉลี่ย ที่อยู่ในไมโครสเฟียร์ 25.80 mg ก่อนที่จะนำมาศึกษาการปลดปล่อยยา)

ตาราง 1 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-6% mesh no. 22/30 ชุดที่ 1

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	0.025	0.047	0.014	0	0	0.014	2.7
0.42	N.D	N.D	0	0	0	0	0
0.75	N.D	N.D	0	0	0	0	0
1	N.D	N.D	0	0	0	0	0
1.5	N.D	N.D	0	0	0	0	0
2	N.D	N.D	0	0	0	0	0
2.5	N.D	N.D	0	0	0	0	0
3	N.D	N.D	0	0	0	0	0
4	N.D	N.D	0	0	0	0	0
5	N.D	N.D	0	0	0	0	0
6	N.D	N.D	0	0	0	0	0
8	N.D	N.D	0	0	0	0	0
10	N.D	N.D	0	0	0	0	0
12	N.D	N.D	0	0	0	0	0
24	N.D	N.D	0	0	0	0	0
48	0.040	0.258	0.077	0.001	0.001	0.077	14.8
72	0.030	0.157	0.047	0.001	0.002	0.048	9.2
96	0.035	0.207	0.062	0.001	0.003	0.064	12.3
120	0.045	0.308	0.092	0.002	0.005	0.096	18.3
144	0.048	0.355	0.106	0.002	0.006	0.111	21.2
168	0.042	0.294	0.088	0.001	0.008	0.095	18.1

หมายเหตุ N.D. คือ non detection

ตาราง 2 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-6% mesh no. 22/30 ชุดที่ 2

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.42	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.75	N.D.	0	0	0	0	0	0
1	N.D.	0	0	0	0	0	0
1.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
2	N.D.	0	0	0	0	0	0
2.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
3	N.D.	0	0	0	0	0	0
4	N.D.	0	0	0	0	0	0
5	N.D.	0	0	0	0	0	0
6	N.D.	0	0	0	0	0	0
8	N.D.	0	0	0	0	0	0
10	0.026	0.058	0.017	0	0	0.017	3.3
12	N.D.	0	0	0	0.000	0.000	0.1
24	N.D.	0	0	0	0.000	0.000	0.1
48	0.052	0.379	0.114	0.002	0.002	0.114	21.8
72	0.040	0.258	0.077	0.001	0.003	0.079	15.2
96	0.032	0.177	0.053	0.001	0.004	0.057	10.8
120	0.036	0.217	0.065	0.001	0.005	0.070	13.3
144	0.043	0.304	0.091	0.002	0.007	0.097	18.5
168	0.039	0.263	0.079	0.001	0.008	0.086	16.5

ตาราง 3 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-6% mesh no. 22/30 ชุดที่ 3

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.42	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.75	N.D.	0	0	0	0	0	0
1	N.D.	0	0	0	0	0	0
1.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
2	N.D.	0	0	0	0	0	0
2.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
3	N.D.	0	0	0	0	0	0
4	N.D.	0	0	0	0	0	0
5	N.D.	0	0	0	0	0	0
6	N.D.	0	0	0	0	0	0
8	N.D.	0	0	0	0	0	0
10	N.D.	0	0	0	0	0	0
12	N.D.	0	0	0	0	0	0
24	0.022	0.014	4.29E-03	7.15E-05	7.15E-05	4.29E-03	0.8
48	0.023	0.086	2.58E-02	4.30E-04	5.01E-04	2.58E-02	4.9
72	0.026	0.116	3.49E-02	5.81E-04	1.08E-03	3.54E-02	6.7
96	0.028	0.136	4.09E-02	6.82E-04	1.76E-03	4.20E-02	8.0
120	0.035	0.207	6.21E-02	1.04E-03	2.80E-03	6.39E-02	12.1
144	0.039	0.263	7.90E-02	1.32E-03	4.12E-03	8.18E-02	15.5
168	0.046	0.334	1.00E-01	1.67E-03	5.79E-03	1.04E-01	19.8

หมายเหตุ 7.15E-05 คือ 7.15×10^{-5}

ตาราง 4 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-6% mesh no. 30/40 ชุดที่ 1

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.42	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.75	N.D.	0	0	0	0	0	0
1	N.D.	0	0	0	0	0	0
1.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
2	N.D.	0	0	0	0	0	0
2.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
3	N.D.	0	0	0	0	0	0
4	N.D.	0	0	0	0	0	0
5	N.D.	0	0	0	0	0	0
6	N.D.	0	0	0	0	0	0
8	N.D.	0	0	0	0	0	0
10	N.D.	0	0	0	0	0	0
12	0.030	0.080	0.024	0	0	0.024	6.0
24	N.D.	0	0	0	0	0	0.1
48	0.025	0.112	0.033	0.001	0.001	0.034	8.5
72	0.033	0.191	0.057	0.001	0.002	0.058	14.6
96	0.045	0.309	0.093	0.002	0.003	0.095	23.8
120	0.040	0.260	0.078	0.001	0.005	0.081	20.5
144	0.052	0.270	0.081	0.001	0.006	0.086	21.6
168	0.049	0.240	0.072	0.001	0.007	0.078	19.7

ตาราง 5 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-6% mesh no. 30/40 ชุดที่ 2

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.42	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.75	N.D.	0	0	0	0	0	0
1	N.D.	0	0	0	0	0	0
1.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
2	N.D.	0	0	0	0	0	0
2.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
3	N.D.	0	0	0	0	0	0
4	N.D.	0	0	0	0	0	0
5	N.D.	0	0	0	0	0	0
6	N.D.	0	0	0	0	0	0
8	N.D.	0	0	0	0	0	0
10	N.D.	0	0	0	0	0	0
12	0.027	0.046	0.014	0	0	0.014	3.5
24	N.D.	0	0	0	0	0	0.1
48	0.034	0.200	0.060	0.001	0.001	0.060	15.3
72	0.034	0.200	0.060	0.001	0.002	0.061	15.5
96	0.044	0.299	0.090	0.001	0.004	0.092	23.3
120	0.055	0.408	0.122	0.002	0.006	0.126	31.9
144	0.042	0.171	0.051	0.001	0.007	0.057	14.4
168	0.055	0.299	0.090	0.001	0.008	0.096	24.4

ตาราง 6 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-6% mesh no. 30/40 ชุดที่ 3

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.42	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.75	N.D.	0	0	0	0	0	0
1	N.D.	0	0	0	0	0	0
1.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
2	N.D.	0	0	0	0	0	0
2.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
3	N.D.	0	0	0	0	0	0
4	N.D.	0	0	0	0	0	0
5	N.D.	0	0	0	0	0	0
6	N.D.	0	0	0	0	0	0
8	N.D.	0	0	0	0	0	0
10	N.D.	0	0	0	0	0	0
12	N.D.	0	0	0	0	0	0
24	N.D.	0	0	0	0	0	0
48	0.040	0.260	0.078	0.001	0.001	0.078	19.5
72	0.038	0.240	0.072	0.001	0.002	0.073	18.4
96	0.041	0.270	0.081	0.001	0.004	0.083	20.9
120	0.045	0.309	0.093	0.002	0.005	0.097	24.2
144	0.047	0.220	0.066	0.001	0.006	0.072	17.9
168	0.045	0.201	0.060	0.001	0.007	0.067	16.7

ตาราง 7 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-6% mesh no. 40/60 ชุดที่ 1

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.42	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.75	N.D.	0	0	0	0	0	0
1	N.D.	0	0	0	0	0	0
1.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
2	0.038	0.355	0.106	0.002	0.002	0.106	29.5
2.5	N.D.	0	0	0	0.002	0.002	0.5
3	N.D.	0	0	0	0.002	0.002	0.5
4	N.D.	0	0	0	0.002	0.002	0.5
5	N.D.	0	0	0	0.002	0.002	0.5
6	N.D.	0	0	0	0.002	0.002	0.5
8	N.D.	0	0	0	0.002	0.002	0.5
10	N.D.	0	0	0	0.002	0.002	0.5
12	0.044	0.416	0.125	0.002	0.004	0.126	35.0
24	0.026	0.234	0.070	0.001	0.005	0.074	20.5
48	0.061	0.517	0.155	0.003	0.008	0.160	44.3
72	0.069	0.598	0.179	0.003	0.011	0.187	51.8
96	0.075	0.658	0.197	0.003	0.014	0.208	57.6
120	0.076	0.668	0.201	0.003	0.017	0.214	59.4
144	0.081	0.661	0.198	0.003	0.021	0.216	59.7
168	0.086	0.716	0.215	0.004	0.024	0.235	65.2

ตาราง 8 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-6% mesh no. 40/60 ชุดที่ 2

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.42	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.75	N.D.	0	0	0	0	0	0
1	N.D.	0	0	0	0	0	0
1.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
2	N.D.	0	0	0	0	0	0
2.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
3	N.D.	0	0	0	0	0	0
4	N.D.	0	0	0	0	0	0
5	N.D.	0	0	0	0	0	0
6	N.D.	0	0	0	0	0	0
8	N.D.	0	0	0	0	0	0
10	N.D.	0	0	0	0	0	0
12	N.D.	0	0	0	0	0	0
24	0.023	0.203	0.061	0.001	0.001	0.061	16.9
48	0.059	0.497	0.149	0.002	0.003	0.150	41.6
72	0.067	0.577	0.173	0.003	0.006	0.177	49.0
96	0.068	0.588	0.176	0.003	0.009	0.183	50.7
120	0.077	0.679	0.204	0.003	0.013	0.213	59.0
144	0.078	0.628	0.188	0.003	0.016	0.201	55.8
168	0.085	0.705	0.212	0.004	0.019	0.227	63.1

ตาราง 9 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-6% mesh no. 40/60 ชุดที่ 3

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.42	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.75	N.D.	0	0	0	0	0	0
1	N.D.	0	0	0	0	0	0
1.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
2	N.D.	0	0	0	0	0	0
2.5	N.D.	0	0	0	0	0	0
3	N.D.	0	0	0	0	0	0
4	N.D.	0	0	0	0	0	0
5	N.D.	0	0	0	0	0	0
6	N.D.	0	0	0	0	0	0
8	N.D.	0	0	0	0	0	0
10	0.026	0.234	0.070	0.001	0.001	0.070	19.8
12	N.D.	0	0	0	0.001	0.001	0.3
24	0.031	0.284	0.085	0.001	0.003	0.086	24.4
48	0.064	0.547	0.164	0.003	0.005	0.167	47.1
72	0.068	0.588	0.176	0.003	0.008	0.182	51.3
96	0.075	0.658	0.197	0.003	0.012	0.206	58.2
120	0.077	0.679	0.204	0.003	0.015	0.215	60.8
144	0.082	0.672	0.202	0.003	0.018	0.217	61.2
168	0.087	0.727	0.218	0.004	0.022	0.236	66.9

ตาราง 10 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-10% mesh no. 30/40 ชุดที่ 1

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	0.025	0.106	0.032	0.001	0.001	0.032	2.6
0.42	0.026	0.116	0.035	0.001	0.002	0.036	2.9
0.75	0.035	0.207	0.062	0.001	0.003	0.064	5.3
1	0.021	0.066	0.020	0.000	0.003	0.023	1.9
1.5	0.031	0.157	0.047	0.001	0.004	0.050	4.1
2	0.033	0.187	0.056	0.001	0.005	0.060	4.9
2.5	0.038	0.237	0.071	0.001	0.006	0.076	6.2
3	0.044	0.298	0.089	0.001	0.007	0.095	7.8
4	0.055	0.409	0.123	0.002	0.009	0.130	10.6
5	0.063	0.490	0.147	0.002	0.011	0.156	12.8
6	0.073	0.591	0.177	0.003	0.014	0.189	15.5
8	0.08	0.662	0.198	0.003	0.018	0.213	17.4
10	0.099	0.854	0.256	0.004	0.022	0.274	22.4
12	0.104	0.904	0.271	0.005	0.027	0.293	24.0
24	0.166	1.530	0.459	0.008	0.034	0.486	39.8
48	0.238	2.280	0.684	0.011	0.046	0.718	58.8
72	0.307	2.979	0.894	0.015	0.060	0.939	76.9
96	0.376	3.678	1.103	0.018	0.079	1.164	95.3
120	0.363	3.817	1.145	0.019	0.098	1.224	100.3
144	0.388	3.695	1.109	0.018	0.116	1.206	98.8
168	0.381	3.626	1.088	0.018	0.135	1.204	98.7

ตาราง 11 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-10% mesh no. 30/40 ชุดที่ 2

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.42	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.75	N.D.	0	0	0	0	0	0
1	0.023	0.086	0.026	0.000	0.000	0.026	2.1
1.5	0.026	0.116	0.035	0.001	0.001	0.035	2.9
2	0.033	0.187	0.056	0.001	0.002	0.057	4.8
2.5	0.039	0.248	0.074	0.001	0.003	0.076	6.4
3	0.045	0.308	0.092	0.002	0.005	0.096	8.0
4	0.063	0.490	0.147	0.002	0.007	0.152	12.6
5	0.074	0.601	0.180	0.003	0.010	0.187	15.6
6	0.070	0.561	0.168	0.003	0.013	0.178	14.9
8	0.083	0.692	0.208	0.003	0.016	0.221	18.4
10	0.105	0.914	0.274	0.005	0.021	0.291	24.2
12	0.105	0.914	0.274	0.005	0.026	0.295	24.6
24	0.165	1.520	0.456	0.008	0.033	0.482	40.1
48	0.247	2.371	0.711	0.012	0.045	0.744	62.0
72	0.370	3.617	1.085	0.018	0.063	1.130	94.2
96	0.385	3.769	1.131	0.019	0.082	1.194	99.5
120	0.362	3.806	1.142	0.019	0.101	1.224	102.0
144	0.379	3.606	1.082	0.018	0.119	1.183	98.6
168	0.375	3.567	1.070	0.018	0.137	1.189	99.1

ตาราง 12 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-10% mesh no. 30/40 ชุดที่ 3

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.42	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.75	0.023	0.086	0.026	0.000	0.000	0.026	2.1
1	0.022	0.076	0.023	0.000	0.001	0.023	1.9
1.5	0.031	0.167	0.050	0.001	0.002	0.051	4.2
2	0.033	0.187	0.056	0.001	0.003	0.058	4.8
2.5	0.036	0.217	0.065	0.001	0.004	0.068	5.6
3	0.47	0.328	0.098	0.002	0.005	0.102	8.4
4	0.052	0.379	0.114	0.002	0.007	0.119	9.8
5	0.063	0.490	0.147	0.002	0.010	0.154	12.7
6	0.069	0.551	0.165	0.003	0.012	0.175	14.4
8	0.089	0.753	0.226	0.004	0.016	0.238	19.7
10	0.084	0.702	0.211	0.004	0.020	0.227	18.7
12	0.1	0.864	0.259	0.004	0.024	0.279	23.0
24	0.158	1.450	0.435	0.007	0.031	0.459	37.9
48	0.241	2.310	0.693	0.012	0.043	0.724	59.8
72	0.308	2.989	0.897	0.015	0.058	0.939	77.6
96	0.384	3.759	1.128	0.019	0.077	1.185	97.9
120	0.377	3.974	1.192	0.020	0.096	1.269	104.8
144	0.373	3.547	1.064	0.018	0.114	1.160	95.8
168	0.367	3.488	1.046	0.017	0.132	1.160	95.8

ตาราง 13 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-10% mesh no. 60/80 ชุดที่ 1

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	0.028	0.136	0.041	0.001	0.001	0.041	3.8
0.42	0.029	0.148	0.044	0.001	0.002	0.045	4.2
0.75	0.034	0.197	0.059	0.001	0.003	0.061	5.7
1	0.039	0.247	0.074	0.001	0.004	0.077	7.2
1.5	0.048	0.336	0.101	0.002	0.006	0.105	9.7
2	0.058	0.434	0.130	0.002	0.008	0.136	12.6
2.5	0.060	0.454	0.136	0.002	0.010	0.144	13.4
3	0.068	0.533	0.160	0.003	0.013	0.170	15.8
4	0.088	0.731	0.219	0.004	0.017	0.232	21.6
5	0.105	0.898	0.269	0.004	0.021	0.286	26.6
6	0.111	0.958	0.287	0.005	0.026	0.308	28.6
8	0.126	1.106	0.332	0.006	0.032	0.358	33.2
10	0.137	1.214	0.364	0.006	0.038	0.396	36.8
12	0.151	1.352	0.406	0.007	0.045	0.444	41.2
24	0.199	1.826	0.548	0.009	0.054	0.593	55.0
48	0.242	2.243	0.673	0.011	0.065	0.727	67.5
72	0.268	2.497	0.749	0.012	0.077	0.814	75.6
96	0.289	2.723	0.817	0.014	0.091	0.894	83.0
120	0.306	2.888	0.866	0.014	0.105	0.957	88.9
144	0.303	2.850	0.855	0.014	0.119	0.960	89.1
168	0.315	2.965	0.889	0.015	0.134	1.009	93.7

ตาราง 14 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-10% mesh no. 60/80 ชุดที่ 2

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	0.023	0.089	0.027	0.000	0.000	0.027	2.5
0.42	0.029	0.148	0.044	0.001	0.001	0.045	4.2
0.75	0.037	0.227	0.068	0.001	0.002	0.069	6.5
1	0.039	0.247	0.074	0.001	0.004	0.076	7.1
1.5	0.050	0.355	0.107	0.002	0.005	0.110	10.3
2	0.054	0.395	0.118	0.002	0.007	0.124	11.5
2.5	0.060	0.454	0.136	0.003	0.010	0.144	13.4
3	0.071	0.563	0.169	0.003	0.013	0.179	16.7
4	0.087	0.721	0.216	0.004	0.016	0.229	21.3
5	0.102	0.869	0.261	0.004	0.021	0.277	25.8
6	0.109	0.938	0.281	0.005	0.025	0.302	28.1
8	0.127	1.116	0.335	0.006	0.031	0.360	33.5
10	0.142	1.264	0.379	0.006	0.037	0.410	38.2
12	0.150	1.343	0.403	0.007	0.044	0.440	41.0
24	0.196	1.797	0.539	0.009	0.053	0.583	54.3
48	0.235	2.175	0.652	0.011	0.064	0.705	65.7
72	0.263	2.448	0.734	0.012	0.076	0.798	74.4
96	0.292	2.752	0.826	0.014	0.090	0.902	84.0
120	0.310	2.927	0.878	0.015	0.105	0.968	90.2
144	0.303	2.850	0.855	0.014	0.119	0.960	89.4
168	0.302	2.840	0.852	0.014	0.133	0.971	90.4

ตาราง 15 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA76K-10% mesh no. 60/80 ชุดที่ 3

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	N.D.	0	0	0	0	0	0
0.42	0.026	0.119	0.036	0.001	0.001	0.036	3.3
0.75	0.033	0.188	0.056	0.001	0.002	0.057	5.3
1	0.038	0.237	0.071	0.001	0.003	0.073	6.8
1.5	0.049	0.346	0.104	0.002	0.004	0.106	10.0
2	0.055	0.405	0.121	0.002	0.006	0.126	11.8
2.5	0.063	0.484	0.145	0.002	0.009	0.152	14.2
3	0.073	0.582	0.175	0.003	0.012	0.184	17.2
4	0.093	0.780	0.234	0.004	0.016	0.246	23.0
5	0.101	0.859	0.258	0.004	0.020	0.273	25.6
6	0.111	0.958	0.287	0.005	0.025	0.307	28.8
8	0.129	1.135	0.341	0.006	0.030	0.365	34.2
10	0.141	1.254	0.376	0.006	0.037	0.407	38.1
12	0.152	1.362	0.409	0.007	0.044	0.445	41.7
24	0.200	1.836	0.551	0.009	0.053	0.594	55.7
48	0.245	2.272	0.682	0.011	0.064	0.734	68.8
72	0.281	2.623	0.787	0.013	0.077	0.851	79.7
96	0.309	2.917	0.875	0.015	0.092	0.952	89.2
120	0.310	2.927	0.878	0.015	0.106	0.970	90.8
144	0.308	2.898	0.869	0.014	0.121	0.976	91.4
168	0.304	2.860	0.858	0.014	0.135	0.979	91.6

ตาราง 16 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA37K-10% mesh no. 30/40 ชุดที่ 1

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	0.023	0.092	0.028	0.000	0.000	0.028	2.9
0.42	0.026	0.121	0.036	0.001	0.001	0.037	3.9
0.75	0.028	0.141	0.042	0.001	0.002	0.043	4.6
1	0.036	0.220	0.066	0.001	0.003	0.068	7.2
1.5	0.045	0.309	0.093	0.002	0.004	0.096	10.2
2	0.045	0.309	0.093	0.002	0.006	0.097	10.4
2.5	0.054	0.398	0.119	0.002	0.008	0.125	13.4
3	0.057	0.427	0.128	0.002	0.010	0.136	14.6
4	0.063	0.487	0.146	0.002	0.013	0.156	16.7
5	0.073	0.585	0.176	0.003	0.015	0.188	20.1
6	0.083	0.684	0.205	0.003	0.019	0.221	23.6
8	0.09	0.753	0.226	0.004	0.023	0.245	26.2
10	0.094	0.793	0.238	0.004	0.027	0.260	27.8
12	0.108	0.931	0.279	0.005	0.031	0.306	32.7
24	0.117	1.020	0.306	0.005	0.036	0.337	36.0
48	0.172	1.456	0.437	0.007	0.044	0.473	50.6
72	0.213	1.861	0.558	0.009	0.053	0.602	64.3
96	0.268	2.476	0.743	0.012	0.065	0.796	85.1
120	0.302	2.807	0.842	0.014	0.079	0.907	97.0
144	0.299	2.799	0.840	0.014	0.093	0.919	98.3
168	0.302	2.828	0.848	0.014	0.107	0.942	100.7

ตาราง 17 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA37K-10% mesh no. 30/40 ชุดที่ 2

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	0.024	0.102	0.031	0.001	0.001	0.031	3.2
0.42	0.027	0.131	0.039	0.001	0.001	0.040	4.2
0.75	0.032	0.181	0.054	0.001	0.002	0.055	5.9
1	0.036	0.220	0.066	0.001	0.003	0.068	7.2
1.5	0.040	0.260	0.078	0.001	0.004	0.081	8.6
2	0.046	0.319	0.096	0.002	0.006	0.100	10.6
2.5	0.053	0.388	0.116	0.002	0.008	0.122	13.0
3	0.058	0.437	0.131	0.002	0.010	0.139	14.8
4	0.067	0.526	0.158	0.003	0.013	0.168	17.9
5	0.076	0.615	0.185	0.003	0.016	0.197	21.0
6	0.078	0.635	0.190	0.003	0.019	0.206	21.9
8	0.094	0.793	0.238	0.004	0.023	0.257	27.3
10	0.105	0.901	0.270	0.005	0.028	0.293	31.2
12	0.125	1.099	0.330	0.005	0.033	0.357	38.0
24	0.129	1.138	0.341	0.006	0.039	0.374	39.8
48	0.213	1.861	0.558	0.009	0.048	0.597	63.4
72	0.257	2.295	0.689	0.011	0.060	0.737	78.3
96	0.292	2.710	0.813	0.014	0.073	0.872	92.7
120	0.312	2.904	0.871	0.015	0.088	0.944	100.4
144	0.304	2.848	0.854	0.014	0.102	0.942	100.1
168	0.309	2.897	0.869	0.014	0.116	0.971	103.2

ตาราง 18 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA37K-10% mesh no. 30/40 ชุดที่ 3

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	0.025	0.112	0.033	0.001	0.001	0.033	3.5
0.42	0.021	0.072	0.022	0.000	0.001	0.022	2.3
0.75	0.030	0.161	0.048	0.001	0.002	0.049	5.2
1	0.029	0.151	0.045	0.001	0.003	0.047	4.9
1.5	0.036	0.220	0.066	0.001	0.004	0.069	7.2
2	0.046	0.319	0.096	0.002	0.006	0.100	10.5
2.5	0.048	0.339	0.102	0.002	0.008	0.108	11.3
3	0.054	0.398	0.119	0.002	0.010	0.127	13.3
4	0.060	0.457	0.137	0.002	0.012	0.147	15.4
5	0.067	0.526	0.158	0.003	0.015	0.170	17.8
6	0.080	0.655	0.196	0.003	0.018	0.211	22.1
8	0.086	0.714	0.214	0.004	0.022	0.232	24.3
10	0.103	0.882	0.264	0.004	0.026	0.286	30.0
12	0.109	0.941	0.282	0.005	0.031	0.308	32.3
24	0.119	1.040	0.312	0.005	0.036	0.343	35.9
48	0.167	1.406	0.422	0.007	0.043	0.458	48.0
72	0.216	1.890	0.567	0.009	0.052	0.610	63.9
96	0.276	2.554	0.766	0.013	0.065	0.818	85.7
120	0.306	2.846	0.854	0.014	0.079	0.919	96.2
144	0.307	2.877	0.863	0.014	0.093	0.942	98.7
168	0.300	2.809	0.843	0.014	0.107	0.936	98.0

ตาราง 19 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA37K-10% mesh no. 60/80 ชุดที่ 1

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	0.034	0.240	0.072	0.001	0.001	0.072	6.7
0.42	0.037	0.269	0.081	0.001	0.002	0.082	7.7
0.75	0.051	0.405	0.122	0.002	0.005	0.124	11.6
1	0.054	0.434	0.130	0.002	0.007	0.135	12.7
1.5	0.060	0.493	0.148	0.002	0.009	0.155	14.5
2	0.069	0.580	0.174	0.003	0.012	0.183	17.1
2.5	0.073	0.619	0.186	0.003	0.015	0.198	18.5
3	0.080	0.687	0.206	0.003	0.018	0.221	20.7
4	0.094	0.824	0.247	0.004	0.022	0.266	24.9
5	0.100	0.882	0.265	0.004	0.026	0.287	26.8
6	0.115	1.028	0.308	0.005	0.031	0.335	31.3
8	0.125	1.126	0.338	0.006	0.037	0.369	34.5
10	0.133	1.204	0.361	0.006	0.043	0.398	37.2
12	0.143	1.301	0.390	0.007	0.050	0.433	40.5
24	0.182	1.681	0.504	0.008	0.058	0.554	51.9
48	0.228	2.133	0.640	0.011	0.069	0.698	65.4
72	0.252	2.362	0.709	0.012	0.081	0.778	72.8
96	0.262	2.458	0.737	0.012	0.093	0.818	76.6
120	0.271	2.544	0.763	0.013	0.106	0.856	80.2
144	0.259	2.545	0.763	0.013	0.119	0.869	81.4
168	0.258	2.508	0.752	0.013	0.131	0.871	81.5

ตาราง 20 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA37K-10% mesh no. 60/80 ชุดที่ 2

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	0.033	0.230	0.069	0.001	0.001	0.069	6.4
0.42	0.040	0.298	0.089	0.001	0.003	0.091	8.4
0.75	0.051	0.405	0.122	0.002	0.005	0.124	11.5
1	0.061	0.502	0.151	0.003	0.007	0.155	14.4
1.5	0.068	0.571	0.171	0.003	0.010	0.178	16.5
2	0.075	0.639	0.192	0.003	0.013	0.202	18.7
2.5	0.083	0.717	0.215	0.004	0.017	0.228	21.2
3	0.091	0.795	0.238	0.004	0.021	0.255	23.6
4	0.099	0.872	0.262	0.004	0.025	0.282	26.2
5	0.106	0.941	0.282	0.005	0.030	0.307	28.5
6	0.123	1.106	0.332	0.006	0.035	0.362	33.5
8	0.130	1.174	0.352	0.006	0.041	0.388	35.9
10	0.144	1.311	0.393	0.007	0.048	0.434	40.3
12	0.152	1.389	0.417	0.007	0.055	0.464	43.0
24	0.194	1.798	0.539	0.009	0.064	0.594	55.1
48	0.230	2.152	0.646	0.011	0.074	0.709	65.7
72	0.258	2.420	0.726	0.012	0.087	0.800	74.2
96	0.272	2.554	0.766	0.013	0.099	0.853	79.0
120	0.283	2.659	0.798	0.013	0.113	0.897	83.1
144	0.266	2.612	0.784	0.013	0.126	0.896	83.1
168	0.268	2.604	0.781	0.013	0.139	0.907	84.1

ตาราง 21 ปริมาณคลอโปรมาซีนที่ละลายออกมาทั้งหมดใน dissolution medium ที่เวลาต่างๆ จากไมโครสเฟียร์ PDLLA37K-10% mesh no. 60/80 ชุดที่ 3

เวลา (ช.ม)	Absorbance λ_{max}= 255 nm	ปริมาณยา			ยานำออกสะสม	ยาที่ละลายทั้งหมด	%
		mg/1000ml	mg/300 ml	mg/5 ml			
0.17	0.034	0.240	0.072	0.001	0.001	0.072	6.7
0.42	0.037	0.269	0.081	0.001	0.003	0.082	7.6
0.75	0.046	0.356	0.107	0.002	0.004	0.109	10.2
1	0.052	0.415	0.124	0.002	0.006	0.129	12.0
1.5	0.060	0.493	0.148	0.002	0.009	0.154	14.4
2	0.070	0.590	0.177	0.003	0.012	0.186	17.3
2.5	0.078	0.668	0.200	0.003	0.015	0.212	19.8
3	0.083	0.717	0.215	0.004	0.019	0.230	21.4
4	0.091	0.795	0.238	0.004	0.023	0.257	23.9
5	0.102	0.902	0.270	0.005	0.027	0.293	27.3
6	0.115	1.028	0.308	0.005	0.032	0.336	31.3
8	0.138	1.252	0.376	0.006	0.039	0.408	38.0
10	0.140	1.272	0.382	0.006	0.045	0.420	39.1
12	0.148	1.350	0.405	0.007	0.052	0.450	41.9
24	0.186	1.720	0.516	0.009	0.060	0.568	52.9
48	0.231	2.162	0.648	0.011	0.071	0.709	66.0
72	0.245	2.295	0.689	0.011	0.083	0.760	70.8
96	0.266	2.496	0.749	0.012	0.095	0.831	77.4
120	0.281	2.640	0.792	0.013	0.108	0.887	82.6
144	0.262	2.573	0.772	0.013	0.121	0.880	82.0
168	0.267	2.595	0.778	0.013	0.134	0.900	83.8

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาว วาสินี จันทร์นวล
วัน เดือน ปีเกิด	24 เมษายน 2518
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อปีการศึกษา 2540
ที่อยู่ปัจจุบัน	16/3 ถ. วิเชียรจำนงค์ ต. ธานี อ. เมือง จ. สุโขทัย 64000

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University