

รายการอ้างอิง

- Arnesen, J.A., and Gildberg, A., "*Preparation and charactorisation of gelatin from the skin of harp seal (Phoca groenlandica)*", Bioresource Technology (2002):191-194
- Briefer, M., and Cohen, J.H., "*A study of gelatin viscosity and related problem*", Atlantic Gelatine Co.
- Cho, S.M.; Gu, Y.S., and Kim, S.B., "*Extracting optimization and physical properties of yellow fin tuna (Thunnus albacares) skin gelatin compared to mammalian gelatin*", Food Hydrocolloids(2005):221-229
- Cho, S.H.; Jahncke, M.L., Chin, K.B., and Eun,J.B., "*The Effect of processing conditions on the properties of gelatin from skate(Raja Kenojei) skins*", Food Hydrocolloids (2005):1-7
- Elman S., "*Improved method for de hydrating gelatin and product thereof*", Patent specification 1106593 (1968) patent office London
- Epstein, C.H., and Gotthoffer, N.R., "*Gelatin product and method of making same*", United States Patent 2024683, 1932
- Fernandez-Diaz, M.D.; Montero, P. and Gomez-Guillen M.C., "*Effect of freezing fish skins on molecular and rheological properties of extracted gelatin*", Food Hydrocolloids (2003):281-286
- Gilsenan, P.M., and Ross-Murphy, S.B., "*Shear creep of gelatin gels from mammalian and piscine collagens*", International Journal of Biological Macromolecules 29(2001):53-61
- Hansen E.; Lee S., and Sobel H., "*The effect of relative humidity on some physical properties of modern vellum*", Journal of the American institute for conservation (1992):325-342
- Harnack, V.L.; Munster Ind., and Bronson, W.F., "*Comminuted collagen product*", United States Patent 2557871, 1951
- Herbert W., "*Process for separating and recovering fat and proteinaceous material from raw organic material* ", United States Patent 4361590, 1980
- Jan, A.A., and Asbjorn G., "*Extraction of muscle proteins and gelatine from cod head*", Norwegian Institute of Fisheries and Aquaculture research, 2005
- Kim, S.K.; Byun, H.G., and Lee, E.H., "*Optimum extraction conditions of gelatin from fish skins and its physical properties*", Journal of Korean Industrial and Engineering chemistry (1994):547-559

- Kokil, S.N.; Patil, P.R., Mahadik, K.R., and Paradkar, A.R., "*Effect of molecular weight of hydrolyzed gelatin on its binding properties in tablets*", AAPS Pharmscitech, 2004
- Lowry, O.H.; Rosebrough, J.J., Farr, A.L., and Randall, R.J., "*Protein measurement with the folin phenol reagent*", J. Biol. Chem. (1951):265-275
- Maria, L.O.; Marta, B.P. and Julio, A.D., "*Analysis of gelatin chain aggregation in dilute aqueous solutions through viscosity data*", Institute de Desawollo Techologico para la industria, 2005
- Miladinov, "*Gelatin manufacturing process and product*", US2002/0142368A1, 2002
- Nasrallah. "*Extraction process for gelatin*", US5210182, 1993
- Ofer, T., and Shlomo, M., "*Formation of surface active gelatin by covalent attachment of hydrophobic chains*", Casali Institute of Applied Chemistry, 1997
- Rosemary, A.F., "*Preparation of gelatin from fish skin by an enzyme aided process*", thesis of Department of food science, Macdonal campus of McGill University, 1995
- Saraswathy, G.; Pal S., Rose C. and Sastry T.P., "*A novel bio-inorganic bone implant containing deglued bone, chitosan and gelatin*", Bioproducts laboratory, Central Leather Research Institute, 2001
- Sjoberg, L.B. and Bostrom, S.L., "*Studies in rats on the nutritional value of hydrogen peroxide-treated fish protein and the utilization of oxidized sulphur-amino acids*", Br. J. Nutr. 38(1977):189
- Solly, E., "*Improved method for dehydrating gelatin and products thereof*", US1106593, 1968

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

วิธีการทำ Calibration curve และการหาค่าความเข้มข้นจาก Calibration Curve

ในการหาค่าความเข้มข้นโปรตีนของเจลาตินด้วย Lowry method จำเป็นต้องมีการทำ Calibration curve เพื่อที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้น (กรัมต่อลิตร) กับค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) โดยทั่วไปจะใช้ Bovine serum albumine (BSA) เตรียมเป็นสารละลายมาตรฐาน และมีสารเคมีที่ใช้คือ

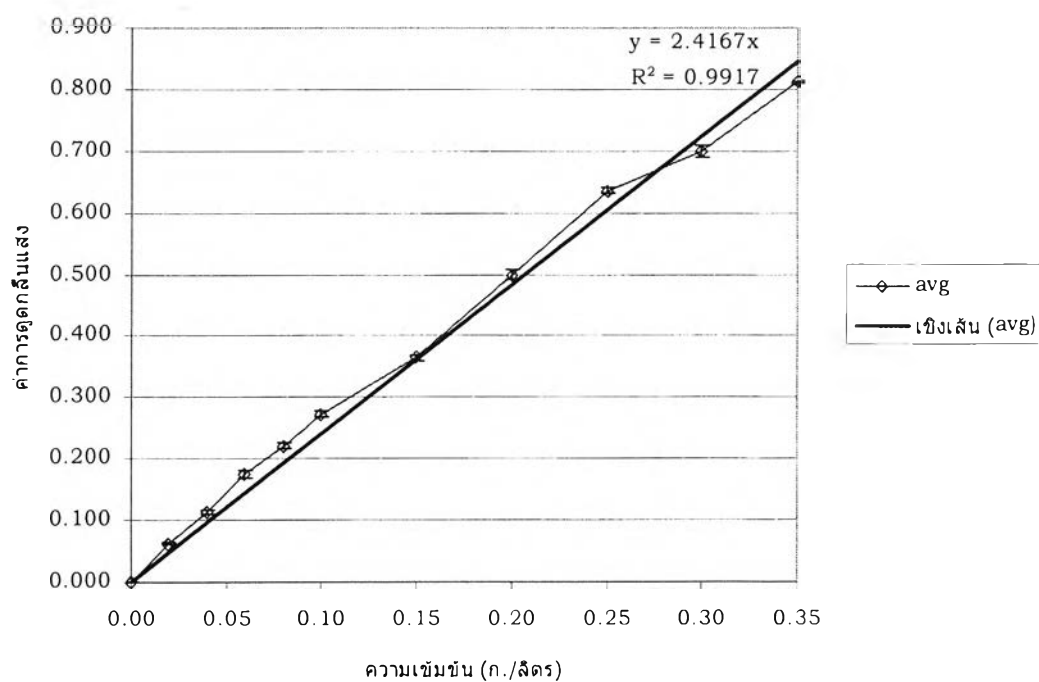
- สารละลาย A คือ สารละลาย คอปเปอร์ซัลเฟต ร้อยละ 1 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร
- สารละลาย B คือ สารละลายโซเดียมโปแตสเซียมทาร์เทรต ร้อยละ 2 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร
- สารละลาย C คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.2 โมลาร์
- สารละลาย D คือ สารละลายโซเดียมคาร์บอเนต ร้อยละ 4 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร
- สารละลาย E คือ สารละลายที่เกิดจากการผสมกันระหว่าง สารละลาย A, B อย่างละ 1 มิลลิลิตร และ สารละลาย C, D อย่างละ 49 มิลลิลิตร
- สารละลาย F คือ Folin reagent ที่ผสมกับน้ำ DI ที่อัตราส่วน 1:1

ในส่วนของวิธีการเตรียมสาร มีดังต่อไปนี้

1. ทำการละลาย Bovine serume albumine (BSA) ในน้ำ DI ให้ได้ค่าความเข้มข้น 0.00, 0.02, 0.04, 0.06, 0.08, 0.10, 0.15, 0.20 ,0.25, 0.30 และ 0.35 กรัมต่อลิตร
2. บีบสารละลายมาตรฐานที่ความเข้มข้นต่างๆ 0.05 มิลลิลิตรลงในหลอดทดลอง
3. บีบสารละลาย E 2.50 มิลลิลิตรลงในหลอดทดลอง เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ 10 นาที
4. บีบสารละลาย F 0.25 มิลลิลิตรลงในหลอดทดลอง เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ 30 นาที
5. เปิดเครื่องวัดการดูดกลืนแสง ตั้งค่าความยาวคลื่นที่ 750 นาโนเมตร
6. เมื่อครบเวลาที่กำหนด นำสารละลายหลอดที่มีความเข้มข้น 0.00 กรัมต่อลิตร เข้าวัดเป็นหลอดแรก แล้วกำหนดค่าที่ได้เป็น Zero base
7. วัดสารละลายที่ความเข้มข้นต่างๆจนครบ
8. นำค่าที่ได้มาสร้างตาราง และพลอตกราฟเพื่อหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับค่าการดูดกลืนแสง

ตาราง ก.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับค่าความเข้มข้น

ความเข้มข้น (กรัม/ลิตร)	ค่าการดูดกลืนแสง				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.02	0.063	0.067	0.062	0.060	0.063
0.04	0.113	0.110	0.116	0.115	0.114
0.06	0.177	0.167	0.175	0.180	0.175
0.08	0.218	0.223	0.219	0.227	0.222
0.10	0.269	0.274	0.272	0.279	0.274
0.15	0.364	0.360	0.366	0.370	0.365
0.20	0.495	0.492	0.511	0.502	0.500
0.25	0.642	0.631	0.634	0.633	0.635
0.30	0.699	0.702	0.689	0.711	0.700
0.35	0.808	0.811	0.810	0.815	0.811



รูปที่ ก.1 Calibration curve

จากรูปที่ ก.1 ได้สมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับค่าความเข้มข้น

$$Y = 2.4167X$$

$$\text{ค่าการดูดกลืนแสง} = 2.4167 \cdot \text{ความเข้มข้น (กรัม/ลิตร)}$$

หนัง A ฟอกที่อัตราส่วนระหว่างเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:6 อุณหภูมิ 80 °C เวลา 24 ชั่วโมง
อ่านค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยได้ 0.392

$$\text{จาก ค่าการดูดกลืนแสง} = 2.4167 \cdot \text{ความเข้มข้น (กรัม/ลิตร)}$$

$$0.392 = 2.4167 \cdot \text{ความเข้มข้น (กรัม/ลิตร)}$$

$$\text{ได้ ความเข้มข้น (กรัม/ลิตร)} = 0.1622 \text{ กรัม/ลิตร}$$

เนื่องจากเจลาตินที่นำมาวัดความเข้มข้นถูกเจือจาง โดยเจลาติน 0.5 มิลลิลิตรถูกเจือจางใน
น้ำ 199.5 มิลลิลิตร

$$\text{ดังนั้นเจลาติน 0.5 มิลลิลิตร มีความเข้มข้น} \quad 0.1622 \cdot 200 = 32.44 \text{ กรัม/ลิตร}$$

$$\text{เจลาติน 1 มิลลิลิตร มีความเข้มข้น} \quad 32.44 \cdot 2 = 64.88 \text{ กรัม/ลิตร}$$

$$= 0.065 \text{ ก./ลบ.ซม.}$$

ภาคผนวก ข
ตารางแสดงค่าความเข้มข้น

ตาราง ข.1 ค่าการดูดกลืนแสงและค่าความเข้มข้นของหนัง A ที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:6

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	ค่าการดูดกลืนแสง						ความเข้มข้น (ก./ลบ.ชม.)
		1	2	3	4	5	AVG	
60	6	0.228	0.229	0.237	0.219	0.214	0.225	0.037
	9	0.246	0.250	0.258	0.250	0.251	0.251	0.042
	12	0.285	0.306	0.291	0.301	0.305	0.298	0.049
	24	0.394	0.405	0.375	0.387	0.401	0.392	0.065
70	6	0.267	0.283	0.275	0.279	0.271	0.275	0.046
	9	0.315	0.336	0.316	0.342	0.327	0.327	0.054
	12	0.373	0.396	0.380	0.369	0.405	0.385	0.064
	24	0.438	0.434	0.461	0.465	0.458	0.451	0.075
80	6	0.378	0.360	0.362	0.385	0.403	0.378	0.062
	9	0.431	0.452	0.455	0.435	0.429	0.440	0.073
	12	0.494	0.501	0.497	0.489	0.495	0.495	0.082
	24	0.696	0.680	0.675	0.695	0.703	0.690	0.114

ตาราง ข.2 ค่าการดูดกลืนแสงและค่าความเข้มข้นของหนัง C ที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:6

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	ค่าการดูดกลืนแสง						ความเข้มข้น (ก./ลบ.ชม.)
		1	2	3	4	5	AVG	
60	6	0.254	0.249	0.230	0.227	0.241	0.240	0.040
	9	0.265	0.295	0.285	0.268	0.273	0.277	0.046
	12	0.326	0.332	0.347	0.326	0.330	0.332	0.055
	24	0.426	0.439	0.444	0.435	0.438	0.436	0.072
70	6	0.291	0.308	0.284	0.289	0.295	0.293	0.049
	9	0.365	0.345	0.342	0.355	0.340	0.349	0.058
	12	0.414	0.419	0.429	0.429	0.405	0.419	0.069
	24	0.492	0.474	0.480	0.468	0.476	0.478	0.079
80	6	0.389	0.405	0.408	0.398	0.391	0.398	0.066
	9	0.479	0.489	0.470	0.476	0.479	0.479	0.079
	12	0.515	0.532	0.502	0.508	0.495	0.510	0.084
	24	0.746	0.725	0.738	0.734	0.715	0.732	0.121

ตาราง ข.3 ค่าการดูดกลืนแสงและค่าความเข้มข้นของหนัง A ฟอกที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่1:8

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	ค่าการดูดกลืนแสง						ความเข้มข้น (ก./ลบ.ชม.)
		1	2	3	4	5	AVG	
60	6	0.193	0.187	0.219	0.206	0.204	0.202	0.033
	9	0.227	0.219	0.213	0.225	0.236	0.224	0.037
	12	0.268	0.255	0.259	0.266	0.265	0.263	0.043
	24	0.343	0.321	0.324	0.348	0.331	0.333	0.055
70	6	0.240	0.249	0.255	0.256	0.247	0.249	0.041
	9	0.306	0.315	0.301	0.308	0.295	0.305	0.050
	12	0.347	0.359	0.346	0.355	0.358	0.353	0.058
	24	0.389	0.391	0.378	0.395	0.405	0.392	0.065
80	6	0.280	0.297	0.277	0.277	0.280	0.282	0.047
	9	0.324	0.333	0.333	0.332	0.334	0.331	0.055
	12	0.375	0.373	0.372	0.397	0.385	0.380	0.063
	24	0.435	0.428	0.436	0.445	0.441	0.437	0.072

ตาราง ข.4 ค่าการดูดกลืนแสงและค่าความเข้มข้นของหนัง C ที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:8

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	ค่าการดูดกลืนแสง						ความเข้มข้น (ก./ลบ.ชม.)
		1	2	3	4	5	AVG	
60	6	0.236	0.215	0.218	0.226	0.225	0.224	0.037
	9	0.258	0.260	0.248	0.245	0.239	0.250	0.041
	12	0.294	0.284	0.299	0.275	0.270	0.284	0.047
	24	0.359	0.368	0.357	0.348	0.360	0.358	0.059
70	6	0.281	0.260	0.255	0.271	0.268	0.267	0.044
	9	0.325	0.306	0.316	0.320	0.315	0.316	0.052
	12	0.386	0.376	0.370	0.366	0.365	0.373	0.062
	24	0.448	0.443	0.433	0.429	0.425	0.436	0.072
80	6	0.316	0.305	0.310	0.308	0.306	0.309	0.051
	9	0.365	0.351	0.360	0.354	0.362	0.358	0.059
	12	0.408	0.400	0.395	0.401	0.408	0.402	0.067
	24	0.490	0.503	0.495	0.485	0.488	0.492	0.081

ตาราง ข.5 ค่าการดูดกลืนแสงและค่าความเข้มข้นของหนัง A ที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:12

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	ค่าการดูดกลืนแสง						ความเข้มข้น (ก./ลบ.ชม.)
		1	2	3	4	5	AVG	
60	6	0.143	0.140	0.145	0.137	0.143	0.142	0.023
	9	0.167	0.175	0.169	0.166	0.171	0.170	0.028
	12	0.185	0.193	0.186	0.188	0.179	0.186	0.031
	24	0.228	0.231	0.236	0.235	0.241	0.234	0.039
70	6	0.179	0.183	0.185	0.181	0.180	0.182	0.030
	9	0.205	0.204	0.218	0.211	0.209	0.209	0.035
	12	0.226	0.229	0.236	0.215	0.238	0.229	0.038
	24	0.262	0.279	0.271	0.278	0.275	0.273	0.045
80	6	0.217	0.215	0.216	0.219	0.215	0.216	0.036
	9	0.248	0.254	0.244	0.249	0.246	0.248	0.041
	12	0.280	0.286	0.297	0.289	0.285	0.287	0.048
	24	0.365	0.358	0.344	0.367	0.349	0.357	0.059

ตาราง ข.6 ค่าการดูดกลืนแสงและค่าความเข้มข้นของหนัง C ที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:12

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	ค่าการดูดกลืนแสง						ความเข้มข้น (ก./ลบ.ชม.)
		1	2	3	4	5	AVG	
60	6	0.168	0.164	0.179	0.156	0.155	0.164	0.027
	9	0.192	0.185	0.180	0.196	0.190	0.189	0.031
	12	0.217	0.206	0.216	0.208	0.215	0.212	0.035
	24	0.275	0.265	0.254	0.263	0.270	0.265	0.044
70	6	0.218	0.206	0.203	0.210	0.205	0.208	0.034
	9	0.241	0.241	0.250	0.238	0.246	0.243	0.040
	12	0.251	0.235	0.248	0.255	0.246	0.247	0.041
	24	0.306	0.305	0.309	0.315	0.296	0.306	0.051
80	6	0.244	0.239	0.225	0.240	0.234	0.236	0.039
	9	0.266	0.240	0.257	0.268	0.260	0.258	0.043
	12	0.311	0.308	0.304	0.306	0.319	0.310	0.051
	24	0.381	0.389	0.395	0.384	0.390	0.388	0.064

ภาคผนวก ค

ตารางแสดงค่าเปอร์เซ็นต์คอนเวอร์ชัน

ตาราง ค.1 ค่าเปอร์เซ็นต์คอนเวอร์ชันของหนัง A ฟอกที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:6

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก เริ่มต้น (ก.)	น้ำหนัก คงเหลือ (ก.)	น้ำหนัก ที่สลายไป (ก.)	%conversion
60	0	71.429	71.429	0.000	0.000
	6	71.429	46.801	24.628	34.479
	9	71.429	43.879	27.550	38.570
	12	71.429	39.760	31.669	44.337
	24	71.429	33.445	37.984	53.178
70	0	71.429	71.429	0.000	0.000
	6	71.429	41.267	30.162	42.227
	9	71.429	37.278	34.151	47.811
	12	71.429	31.917	39.512	55.317
	24	71.429	21.303	50.126	70.176
80	0	71.429	71.429	0.000	0.000
	6	71.429	35.006	36.423	50.992
	9	71.429	31.531	39.898	55.857
	12	71.429	26.426	45.003	63.004
	24	71.429	10.751	60.678	84.949

ตาราง ค.2 ค่าเปอร์เซ็นต์คอนเวอร์ชันของหนัง C ที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:6

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก เริ่มต้น (ก.)	น้ำหนัก คงเหลือ (ก.)	น้ำหนัก ที่สลายไป (ก.)	%conversion
60	0	71.429	71.429	0.000	0.000
	6	71.429	51.443	21.080	29.512
	9	71.429	47.807	24.267	33.974
	12	71.429	42.686	28.742	40.239
	24	71.429	35.920	35.509	49.713
70	0	71.429	71.429	0.000	0.000
	6	71.429	48.373	27.153	38.014
	9	71.429	42.317	32.213	45.098
	12	71.429	35.938	37.031	51.843
	24	71.429	30.354	44.604	62.446
80	0	71.429	71.429	0.000	0.000
	6	71.429	42.101	31.860	44.604
	9	71.429	36.780	34.647	48.506
	12	71.429	21.477	41.304	57.826
	24	71.429	14.629	56.800	79.520

ตาราง ค.3 ค่าเปอร์เซ็นต์คอนเวอร์ชันของหนัง A ฟอกที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:8

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก เริ่มต้น (ก.)	น้ำหนัก คงเหลือ (ก.)	น้ำหนัก ที่สลายไป (ก.)	%conversion
60	0	55.556	55.556	0.000	0.000
	6	55.556	33.665	21.891	39.404
	9	55.556	29.296	26.260	47.268
	12	55.556	25.689	29.867	53.761
	24	55.556	21.409	34.147	61.464
70	0	55.556	55.556	0.000	0.000
	6	55.556	29.141	26.414	47.546
	9	55.556	26.499	29.057	52.303
	12	55.556	21.183	34.373	61.871
	24	55.556	15.896	39.660	71.388
80	0	55.556	55.556	0.000	0.000
	6	55.556	24.162	31.394	56.509
	9	55.556	21.126	34.430	61.974
	12	55.556	15.856	39.700	71.460
	24	55.556	5.843	49.713	89.483

ตาราง ค.4 ค่าเปอร์เซ็นต์คอนเวอร์ชันของหนัง C ที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:8

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก เริ่มต้น (ก.)	น้ำหนัก คงเหลือ (ก.)	น้ำหนัก ที่สลายไป (ก.)	%conversion
60	0	55.556	55.556	0.000	0.000
	6	55.556	35.596	19.960	35.928
	9	55.556	31.896	23.660	42.588
	12	55.556	30.432	25.124	45.223
	24	55.556	26.415	29.141	52.454
70	0	55.556	55.556	0.000	0.000
	6	55.556	34.296	21.260	38.268
	9	55.556	29.159	26.397	47.515
	12	55.556	27.659	27.897	50.215
	24	55.556	20.759	34.797	62.635
80	0	55.556	55.556	0.000	0.000
	6	55.556	32.336	23.220	41.796
	9	55.556	26.745	28.811	51.860
	12	55.556	19.759	35.797	64.435
	24	55.556	11.160	44.396	79.913

ตาราง ค.5 ค่าเปอร์เซ็นต์คอนเวอร์ชันของหนัง A ฟอกที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:12

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก เริ่มต้น (ก.)	น้ำหนัก คงเหลือ (ก.)	น้ำหนัก ที่สลายไป (ก.)	%conversion
60	0	38.462	38.462	0.000	0.000
	6	38.462	22.609	15.853	41.218
	9	38.462	19.893	18.569	48.279
	12	38.462	17.186	21.276	55.318
	24	38.462	13.905	24.557	63.848
70	0	38.462	38.462	0.000	0.000
	6	38.462	19.759	18.703	48.628
	9	38.462	15.196	23.266	60.492
	12	38.462	12.965	25.497	66.292
	24	38.462	8.916	29.546	76.820
80	0	38.462	38.462	0.000	0.000
	6	38.462	17.169	21.293	55.362
	9	38.462	13.019	25.443	66.152
	12	38.462	9.759	28.703	74.628
	24	38.462	4.096	34.366	89.352

ตาราง ค.6 ค่าเปอร์เซ็นต์คอนเวอร์ชันของหนัง C ที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:12

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก เริ่มต้น (ก.)	น้ำหนัก คงเหลือ (ก.)	น้ำหนัก ที่สลายไป (ก.)	%conversion
60	0	38.462	38.462	0.000	0.000
	6	38.462	26.857	11.604	30.171
	9	38.462	23.116	15.346	39.900
	12	38.462	21.679	16.783	43.636
	24	38.462	17.309	21.153	54.998
70	0	38.462	38.462	0.000	0.000
	6	38.462	22.812	15.650	40.690
	9	38.462	19.759	18.703	48.628
	12	38.462	16.782	21.680	56.368
	24	38.462	13.759	24.703	64.228
80	0	38.462	38.462	0.000	0.000
	6	38.462	21.813	16.649	43.287
	9	38.462	18.002	20.460	53.196
	12	38.462	14.741	23.721	61.675
	24	38.462	7.636	30.825	80.146

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงค่าของแข็งที่ละลาย (Total dissolved solid)

ตาราง ง.1 ค่า Total dissolved solid ของหนัง A ฟอกที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:6

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	ปริมาตรก่อนอบ (ลบ.ชม.)	น้ำหนักของแข็ง หลังอบ (ก.)	TDS (ก./ลบ.ชม.)
60	0			0.000
	6	96	4.800	0.050
	9	123	6.888	0.056
	12	142	9.088	0.064
	24	136	10.880	0.080
70	0			0.000
	6	133	8.246	0.062
	9	121	9.559	0.079
	12	135	11.205	0.083
	24	132	12.276	0.093
80	0			0.000
	6	115	8.855	0.077
	9	136	11.696	0.086
	12	105	9.870	0.094
	24	95	12.540	0.132

ตาราง ง.2 ค่า Total dissolved solid ของหนัง C ที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:6

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	ปริมาตรก่อนอบ (ลบ.ชม.)	น้ำหนักของแข็ง ที่ได้ (ก.)	TDS (ก./ลบ.ชม.)
60	0			0.000
	6	85	3.995	0.047
	9	103	5.253	0.051
	12	115	6.670	0.058
	24	118	9.086	0.077
70	0			0.000
	6	90	5.040	0.056
	9	106	7.632	0.072
	12	109	8.502	0.078
	24	115	9.890	0.086
80	0			0.000
	6	95	6.745	0.071
	9	123	10.086	0.082
	12	118	10.266	0.087
	24	126	15.624	0.124

ตาราง ง.3 ค่า Total dissolved solid ของหนัง A ฟอกที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:8

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	ปริมาตรก่อนอบ (ลบ.ชม.)	น้ำหนักของแข็ง หลังอบ (ก.)	TDS (ก./ลบ.ชม.)
60	0			0.000
	6	105	4.830	0.046
	9	126	6.804	0.054
	12	115	7.130	0.062
	24	120	9.360	0.078
70	0			0.000
	6	116	6.264	0.054
	9	105	6.405	0.061
	12	125	9.625	0.077
	24	118	9.794	0.083
80	0			0.000
	6	125	7.875	0.063
	9	130	10.010	0.077
	12	116	9.512	0.082
	24	121	11.495	0.095

ตาราง ง.4 ค่า Total dissolved solid ของหนัง C ที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:8

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	ปริมาตรก่อนอบ (ลบ.ชม.)	น้ำหนักของแข็ง ที่ได้ (ก.)	TDS (ก./ลบ.ชม.)
60	0			0.000
	6	88	3.608	0.041
	9	102	4.998	0.049
	12	115	6.095	0.053
	24	126	7.812	0.062
70	0			0.000
	6	106	4.982	0.047
	9	115	6.210	0.054
	12	122	8.540	0.070
	24	136	10.472	0.077
80	0			0.000
	6	94	5.358	0.057
	9	105	7.245	0.069
	12	130	9.880	0.076
	24	112	9.968	0.089

ตาราง ง.5 ค่า Total dissolved solid ของหนัง A ฟอกที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:12

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	ปริมาตรก่อนอบ (ลบ.ชม.)	น้ำหนักของแข็ง หลังอบ (ก.)	TDS (ก./ลบ.ชม.)
60	0			0.000
	6	116	3.828	0.033
	9	125	4.875	0.039
	12	133	6.118	0.046
	24	136	6.800	0.050
70	0			0.000
	6	115	4.715	0.041
	9	120	5.880	0.049
	12	133	7.315	0.055
	24	138	8.556	0.062
80	0			0.000
	6	128	6.016	0.047
	9	135	7.155	0.053
	12	116	6.960	0.060
	24	130	9.360	0.072

ตาราง ง.6 ค่า Total dissolved solid ของหนัง C ที่อัตราส่วนเศษหนังแห้งต่อน้ำที่ 1:12

อุณหภูมิ (เซลเซียส)	เวลา (ชม.)	ปริมาตรก่อนอบ (ลบ.ชม.)	น้ำหนักของแข็ง ที่ได้ (ก.)	TDS (ก./ลบ.ชม.)
60	0			0.000
	6	98	2.940	0.030
	9	116	3.944	0.034
	12	120	4.800	0.040
	24	135	6.345	0.047
70	0			0.000
	6	104	3.952	0.038
	9	124	5.332	0.043
	12	116	5.452	0.047
	24	132	7.128	0.054
80	0			0.000
	6	103	4.326	0.042
	9	115	5.520	0.048
	12	132	7.128	0.054
	24	143	9.867	0.069

ภาคผนวก จ
ตารางแสดงค่าการทนแรงโก่งงอ

ตาราง จ.1 ค่าการทนแรงโก่งงอของชิ้นงานที่ขึ้นรูปจากเจลาตินที่อัตราส่วนระหว่างเศษหนึ่งแฉ่ง
ต่อน้ำที่ 1:6

ตัวอย่าง ที่	อุณหภูมิในการสกัด					
	60		70		80	
	A	C	A	C	A	C
1	4.1	4.9	4.0	5.3	4.9	6.1
2	4.0	4.4	4.4	4.1	5.0	4.8
3	3.9	4.8	4.3	5.3	4.9	5.3
4	4.6	3.9	5.0	5.2	4.7	5.1
5	4.3	3.8	4.7	4.5	4.4	4.8
6	3.5	5.0	5.3	5.2	3.9	6.3
7	3.9	5.0	4.8	4.4	5.7	5.4
8	3.7	4.4	4.4	4.4	4.5	4.8
9	4.1	4.2	3.7	4.1	4.7	4.1
10	4.0	4.2	3.8	4.9	4.4	5.7
ค่าเฉลี่ย	4.0	4.5	4.4	4.7	4.7	5.2

ตาราง จ.3 ค่าการทนแรงโก่งงอของชิ้นงานที่ขึ้นรูปจากเจลาตินที่อัตราส่วนระหว่างเศษหนึ่งแฉ่ง
ต่อน้ำ 1:12

ตัวอย่าง ที่	อุณหภูมิในการสกัด					
	60		70		80	
	A	C	A	C	A	C
1	-	-	-	-	2.7	2.7
2	-	-	-	-	2.7	3.2
3	-	-	-	-	3.1	2.9
4	-	-	-	-	2.8	3.3
5	-	-	-	-	2.8	3
6	-	-	-	-	3.1	2.7
7	-	-	-	-	2.7	2.9
8	-	-	-	-	2.2	3.1
9	-	-	-	-	3.2	3.2
10	-	-	-	-	2.7	3.3
ค่าเฉลี่ย	-	-	-	-	2.8	3.0

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายบัณฑิต เจริญกมล เกิดเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2522 ที่ อ.ป้อมปราบฯ จ.กรุงเทพฯ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2543 และเข้าทำงานในบริษัทกระจกไทยอาสาฮ้างกัด (มหาชน) ในตำแหน่งวิศวกรการผลิตส่วนร้อน หลังจากนั้นเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2546

