# รายการอ้างอิง


[1] Smook, G.A. (1992). Handbook for Pulp and Paper Technologists, 2nd ed. Vancouver: Angus Wilde Publications.

[2] Scott, W.E., Abbott, J.C.,and Trosset, S. (1995). Properties of Paper: An Introduction, 2nd ed. Atlanta : TAPPI Press.

[3] Neimo, L. (1999). Papermaking Chemistry. Vol. 4. Papermaking Science and Technology series. Jyväskylä: Fapet Oy.

[4] Ciba Specialty Chemicals Inc. (Producer). Optical Brightening Agent [computer file].

[5] Casey, P.J. (1980). Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology. Vol. 3, 1 st ed. New York: John Wiley & Sons.

[6] Levlin, E.J. and Söderhnjelm, L. (1999). Pulp and Paper Testing. Vol. 17. Papermaking Science and Technology Series. Jyväskylä: Fapet Oy.

[7] Stenius, P. (2000). Forest Product Chemistry. Vol. 3. Papermaking Science and Technology Series. Jyväskylä: Fapet Oy.

[8] สุมาลัย ศรีกำไลทอง. โรซิน [Online]. 2537. Available from:http://www.tistr.or.th/t/publication/page_area_show_bc.asp?i1=80&i2=13 [2008, February 18].

[9] ISO Standard Method. Accelerated aging: Paper and board (Part 1: Dry heat treatment at 105 °C) ISO 5630-1. Switzerland: International Standard, 1991.

[10] ISO Standard Method. Accelerated aging: Paper and board (Part 3: Moist heat treatment at 80°C and 65 %relative humidity) ISO 5630-3. Switzerland: International Standard, 1996.

[11] ASTM Standard Test Method. Accelerated Light Aging of Printing and Writing Paper by Xenon-Arc Exposure Apparatus ASTM D6789-02.

[12] Dyer, J.T. and Ragauskas, J.A. Deconvoluting Chromophore Formation and Removal during Kraft Pulpimg Influent of Metal Cations[Online]. 2004. Available from:http://www.ipst.gatech.edu/faculty_new/faculty_bios/ragauskas/posters/ISWFPC-%20Chromophores%20in%20Pulp.pdf [2007, June 12]

[13] Lavery, A., Provost, J., Sherwin, A. and Watkinsom, J. (1998). The Influent of Media on the Light Fastness of Inkjet Prints. IS&Ts NIP 14: 1998 International Conference on Digital Printing Technologies. pp.123-128.

[14] Bond, S.J., Xiaochun, Y., Agarwal, P.U., Atalla, H.R. and Hunt, G.C. (2001). The Aging of Printing and Writing Papers upon Exposure to Light: Part 1. Optical and Chemical Changes due to Long Term Light. 11th ISWPC International Symposium on Wood and Pulping Chemistry. pp. 209-213.

[15] Hunt, C., Yu, X., Bond, J., Agarwal, U. and Atalla, R. (2003) Aging of Printing and Writing Paper upon Exposure to Light : Part 2. Mechanical and Chemical Properties. 12th ISWPC International Symposium on Wood and Pulping Chemistry. pp. 231-234.

[16] Malesic, J., Kolar J., Strli, M., Kolar, D., Fromageot, D., Lemaire, J., and Haillant, O. (2005) Photo-Induced Degradation of Cellulose. Polymer Degradation and Stability 89 : 64-69.

[17] Raguskas, J.A., Allison, L. and Li, C. (1998). Brightness Reversion of Mechanical Pulps XIV : Application of FWAs for High Brightness, High Yield Pulps. IPST Technical Paper 747: 1-17.

[18] Katuscak, S., Polovka, M., Vrska, M., Tino., R., and Jablonsky, M. (2006). The effect of paper degradation on uncertainty of determination of initial lignin content. E-preservation Science 3 : 69-72.

[19] Nabil, M., Safy, El-Din. and Fahmy, M.A. (2003). Effect of accelerated aging on the properties of some writing paper sheets. Polymer International 34 :15–18.

[20] TAPPI Test Methods. Laboratory beating of pulp (Valley beater method) T220 sp-01. Atlanta: TAPPI Press, 2001.

[21] TAPPI Test Methods. Freeness of Pulp (Canadian Standard Method) T227 om-99. Atlanta: TAPPI Press, 1999.

[22] ISO Standard Method. Pulp and Preparation of Laboratory Sheet for Physical Testing ISO 5629-2. Switzerland: International Standard, 1998.

[23] TAPPI Test Methods. Brightness of Pulp: Paper and Paperbord (Directional Reflectance at 457 nm) T 452. Atlanta: TAPPI Press, 1997.

[24] Santos, D.M., Batlle, R., Salafranca, J., and Nerin, C. (2005). Subcritical water and dynamic sonication-assisted solvent extraction of fluorescent whitening agents and azo dyes in paper samples. Journal of Chromatography A 1064 : 135-141.

# ภาคผนวก

# ภาคผนวก ก

## ตารางข้อมูลดิบของผลการทดลอง

## น้ำหนักมาตรฐาน

ตารางที่ 2 ค่าน้ำหนักมาตรฐาน (กรัม/ตารางเมตร) ของกระดาษที่ควบคุมสภาวะโดยไม่เร่งอายุ

| แผ่นที่ | Control | Leucophor AL | Skaywhite HCE | Tinopal UP |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 73.89 | 77.07 | 76.75 | 77.07 |
| 2 | 73.57 | 78.34 | 77.39 | 75.8 |
| Average | 73.73 | 77.70 | 77.07 | 76.44 |
| STDEV | 0.22 | 0.9 | 0.450 | 0.9 |

ตารางที่ 3 ค่าน้ำหนักมาตรฐาน (กรัม/ตารางเมตร) ของกระดาษที่นำไปเร่งอายุด้วยความร้อน

| แผ่นที่ | Control | Leucophor AL | Skaywhite HCE | Tinopal UP |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 76.11 | 77.39 | 77.71 | 76.75 |
| 2 | 76.43 | 74.52 | 76.43 | 78.03 |
| Average | 76.27 | 75.96 | 77.07 | 77.39 |
| STDEV | 0.23 | 2.03 | 0.9 | 0.9 |

ตารางที่ 4 ค่าน้ำหนักมาตรฐาน (กรัม/ตารางเมตร) ของกระดาษที่นำไปเร่งอายุด้วยแสงจากหลอดไฟซีนอน

| เวลา (ชั่วโมง) | Control | Leucophor AL | Skaywhite HCE | Tinopal UP |
|---|---|---|---|---|
| 25 | 74.84 | 77.71 | 77.71 | 77.39 |
| 50 | 73.57 | 78.34 | 75.8 | 78.98 |
| 75 | 74.84 | 78.34 | 78.66 | 76.75 |
| 100 | 74.20 | 77.62 | 76.75 | 77.71 |

ตารางที่ 5 ค่าน้ำหนักมาตรฐาน (กรัม/ตารางเมตร) ของกระดาษที่นำไปเร่งอายุด้วยรังสียูวี

| เวลา (ชั่วโมง) | Control | Leucophor AL | Skaywhite HCE | Tinopal UP |
|---|---|---|---|---|
| 25 | 76.75 | 73.89 | 74.84 | 76.75 |
| 50 | 74.52 | 78.03 | 78.03 | 78.03 |
| 75 | 75.16 | 77.39 | 73.57 | 76.43 |
| 100 | 77.39 | 77.39 | 75.8 | 78.34 |

# ภาคผนวก ข

## การคำนวณ

### การคำนวณหาน้ำหนักจริงของเยื่อ

นำตัวอย่างเยื่อแผ่นไปหาความชื้นโดยใช้เครื่องหาความชื้นของกระดาษ ผลที่ได้คือ แผ่นเยื่อที่ใช้ในการทดลองนี้มีความชื้นเท่ากับร้อยละ 10.7 และน้ำหนักเยื่อแห้งที่ต้องการคือ 360 กรัม

เนื่องจากเยื่อแผ่น 100 กรัม มีน้ำอยู่ 10.7 กรัม ดังนั้นมีน้ำหนักเยื่อแห้ง 89.3 กรัม

น้ำหนักเยื่อแห้ง 89.3 กรัม จากเยื่อแผ่น 100 กรัม

น้ำหนักเยื่อแห้ง 360 กรัม จากเยื่อแผ่น $\frac{360 \times 100}{89.3}$ กรัม

$= 403.14$ กรัม

ดังนั้น น้ำหนักเยื่อแห้ง 360 กรัม ของเยื่อแผ่น 403.14 กรัม

### หาค่าสภาพการระบายน้ำ

ค่าสภาพการระบายน้ำที่ต้องการอยู่ที่ 300 - 350 มิลลิลิตร (ตามมาตรฐาน TAPPI T 227) นำน้ำเยื่อในเครื่องบดเยื่อที่มีปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 1.54 มาปรับให้เป็นร้อยละ 0.3 ก่อนนำไปหาสภาพการระบายน้ำด้วยเครื่องหาสภาพการระบายน้ำ

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$(0.3)(1000) = (1.54)\,V_2$$

$$V_2 = 194.81 \text{ มิลลิลิตร}$$

$C_1$ คือ ความเข้มข้นของน้ำเยื่อที่ต้องการ

$C_2$ คือ ความเข้มข้นของน้ำเยื่อที่อยู่ในเครื่องบด

$V_1$ คือ ปริมาตรของน้ำเยื่อที่ต้องการ

$V_2$ คือ ปริมาตรของน้ำเยื่อที่อยู่ในเครื่องบด

ดังนั้น ปริมาตรของน้ำเยื่อในเครื่องบดที่ตักมา คือ 194.81 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรเป็น 1000 มิลลิลิตร ก่อนนำไปหาค่าสภาพการระบายน้ำ

**คำนวณหาปริมาณของแข็งที่มีอยู่**

ปริมาณของแข็งที่มีอยู่ (Solid content, %) คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละของน้ำหนักสารหลังระเหยต่อสารน้ำหนักก่อนระเหย

$$\text{ปริมาณของแข็งที่มีอยู่} = \frac{\text{น้ำหนักหลังระเหย}}{\text{น้ำหนักก่อนระเหย}} \times 100$$

# ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวกรรณิการ์ เหมแก้ว เกิดเมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2527 ที่จังหวัดยะลา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรการศึกษาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์-เคมี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ(มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคใต้) ในปีการศึกษา 2548 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเยื่อและกระดาษ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2549