รายการอ้างอิง

1. Goodman, I . and Rhys, J.A. Polyester. Vol.1 : Saturated Polymers. London :American Elsevier ,1965.

2. Paszun, D.and Spychaj, T. Chemical recycling of poly(ethylene terephthalate). Ind.Eng.Chem.Res 36(4)(1996):1373-1383.

3. Vaidya , U.R.and Nadkarin, V.M. Unsaturated Polyesters from PET Waste :Kinetics of Polycondensation . Journal of Applied Polymer Science (34)(1983) :235-247.

4. Baliga, S. and Wong, T.W. Depolymerization of Poly(ethylene terephthalate) Recycled from Post - Consumer Soft-Drink Bottles. Journal of Polymer Science : Part A :Polymer Chemistry 27(1989):2071-2082.

5. Fugita, A., Sato, M., and Murakami, M. U.S.Patent 4,609,680.1986.

6. Vaidya, U.R. and Nadkarni, V.M. Polyester Polyols for Polyurethanes from PET Waste : Kinetics of Ploycondensation.Journal of Applied Polymer Science 35(1988):775-785.

7. Thayer, M. Solid waste concerns spur plastics recycling efforts. C &CN Northeast News Bureau .(30)(1989):7-15

8. รศ.เสาวรจน์ ช่วยจุลจิตร์, และ อมร เพชรสม .การสังเคราะห์พอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัวจากขวดเพตที่ใช้แล้ว. รายงานผลการวิจัยทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2537.

9. บริษัทแปซิฟิก (ประเทศไทย)จำกัด.วิธีดูแลและเก็บรักษาโอราเนตที-80 ไดไอโซไซยาเนต (ม.ป.ท.).(ม.ป.ป.)

10. Bowen, H. J. M. Journal of Chemical Society (A)(1970):1082.

11. Braun, T., Bakos, L.and Szabo, Zs. .Analytica chemica acta.(66)(1973):57.

12. Maloney, M.P., Moody, G.J.and Thomas, J.D.R. Extraction of Metals from Aqueous Solution with PU foam. Analyst (105)(1980):1087-1097.

13. Katragadda, S.,Gesser, H.D. and Chow, A. Extraction of uranium fromaqueous solution by phosphonic acid-imbedded polyurethane foam.Talanta(44) (1997):1865-1871.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลดิบ

ตารางที่ ก.1 ข้อมูลดิบของค่าไฮดรอกซิลนัมเบอร์

ครั้งที่	ปริมาณ NaOH ที่ใช้ (ml.)	น้ำหนักสารตัวอย่าง (g.)
1	85.6	1.10
2	83.6	1.42
3	84.6	1.26

ตารางที่ ก.2 ข้อมูลดิบของอัตราการไหลผ่านของน้ำในโฟมพอลิยูรีเทน

สูตรที่	ระยะทาง (cm.)	เวลาที่ใช้ (วินาที)
1	7	900 (15 นาที)
2	6	5
3	4.5	5
4	5	1800 (30 นาที)
5	6.5	900 (15 นาที)
6	6.5	900 (15 นาที)
7	9	300 (5 นาที)
8	5	5

ตารางที่ ก.3 ข้อมูลดิบของเปอร์เซ็นต์การดูดซึมไอออนของตะกั่วออกจากสารละลาย โดยไม่มีการปรับค่าความเป็นกรดด่าง

สูตรที่	absorbance	ชุดที่1	ชุดที่2	ชุดที่3
2	Before	0.06	0.059	0.057
	After	0.058	0.057	0.055
3	Before	0.059	0.053	0.056
	After	0.056	0.050	0.053
8	Before	0.058	0.056	0.055
	After	0.056	0.054	0.053

ตารางที่ ก.4 ข้อมูลดิบของเปอร์เซ็นต์การดูดซึมไอออนของตะกั่วออกจากสารละลาย โดยใช้กรดอะซิติกปรับค่าความเป็นกรดด่าง

ค่าความเป็นกรดด่าง	absorbance	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3
pH1	Before	0.427	0.427	0.427
	After	0.247	0.255	0.246
pH2	Before	0.514	0.514	0.514
	After	0.470	0.472	0.469
pH3	Before	0.539	0.539	0.539
	After	0.495	0.494	0.495
pH4	Before	0.539	0.539	0.539
	After	0.497	0.499	0.500
pH5	Before	0.539	0.539	0.539
	After	0.501	0.500	0.502

ตารางที่ ก.5 ข้อมูลดิบของเปอร์เซ็นต์การดูดซึมไอออนของทองแดงออกจากสารละลาย โดยใช้กรดอะซิติกปรับค่าความเป็นกรดด่าง

ค่าความเป็นกรดด่าง	absorbance	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3
pH 1	Before	0.254	0.254	0.254
	After	0.191	0.189	0.192
pH2	Before	0.432	0.432	0.432
	After	0.385	0.382	0.384
pH3	Before	0.458	0.458	0.458
	After	0.409	0.410	0.408
pH4	Before	0.458	0.458	0.458
	After	0.412	0.410	0.411
pH5	Before	0.458	0.458	0.458
	After	0.411	0.413	0.410

ตารางที่ ก.6 ข้อมูลดิบของเปอร์เซ็นต์การดูดซึมไอออนของตะกั่วออกจากสารละลาย โดยใช้กรดอะซิติกปรับค่าความเป็นกรดด่าง

เวลา (ชม.)	absorbance	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3
5	Before	0.425	0.425	0.425
	After	0.251	0.249	0.252
10	Before	0.425	0.425	0.425
	After	0.249	0.247	0.250
15	Before	0.425	0.425	0.425
	After	0.244	0.245	0.249
20	Before	0.425	0.425	0.425
	After	0.246	0.247	0.245

ตารางที่ ก.7 ข้อมูลดิบของเปอร์เซ็นต์การดูดซึมไอออนของทองแดงออกจากสารละลาย โดยใช้กรดอะซิติกปรับค่าความเป็นกรดด่าง

เวลา (ชม.)	absorbance	ชุดที่1	ชุดที่2	ชุดที่3
5	Before	0.254	0.254	0.254
	After	0.217	0.220	0.216
10	Before	0.254	0.254	0.254
	After	0.196	0.197	0.195
15	Before	0.254	0.254	0.254
	After	0.191	0.190	0.192
20	Before	0.254	0.254	0.254
	After	0.200	0.197	0.198

ตารางที่ ก.8ข้อมูลดิบของเปอร์เซ็นต์การดูดซึมไอออนของตะกั่วออกจากสารละลายโดยใช้กรดไนตริกปรับค่าความเป็นกรดด่าง

ค่าความเป็นกรดด่าง	absorbance	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3
pH1	Before	0.068	0.066	0.066
	After	0.060	0.058	0.059
pH2	Before	0.658	0.656	0.655
	After	0.600	0.596	0.594
pH3	Before	0.705	0.708	0.704
	After	0.646	0.649	0.648
pH4	Before	0.705	0.708	0.704
	After	0.648	0.650	0.649
pH5	Before	0.705	0.708	0.704
	After	0.650	0.652	0.651

ตารางที่ ก.9 ข้อมูลดิบของเปอร์เซ็นต์การดูดซึมไอออนของทองแดงออกจากสารละลาย โดยใช้กรดไนตริกปรับค่าความเป็นกรดด่าง

ค่าความเป็นกรดด่าง	absorbance	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3
pH1	Before	0.103	0.101	0.102
	After	0.092	0.089	0.090
pH2	Before	0.264	0.262	0.261
	After	0.240	0.238	0.237
pH3	Before	0.329	0.332	0.335
	After	0.300	0.302	0.305
pH4	Before	0.329	0.332	0.305
	After	0.300	0.304	0.307
pH5	Before	0.300	0.332	0.335
	After	0.300	0.302	0.305

ตารางที่ ก.10 ข้อมูลดิบของเปอร์เซ็นต์การดูดซึมไอออนของตะกั่วออกจากสารละลาย โดยใช้กรดไฮโดรคลอริกปรับค่าความเป็นกรดด่าง

ค่าความเป็นกรดด่าง	absorbance	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3
pH1	Before	0.114	0.113	0.114
	After	0.073	0.074	0.075
pH2	Before	0.582	0.585	0.583
	After	0.534	0.536	0.535
pH3	Before	0.624	0.626	0.628
	After	0.573	0.575	0.576
pH4	Before	0.624	0.626	0.628
	After	0.572	0.576	0.578
pH5	Before	0.624	0.626	0.628
	After	0.575	0.578	0.580

ตารางที่ ก.11 ข้อมูลดิบของเปอร์เซ็นต์การดูดซึมไอออนของทองแดงออกจากสารละลายโดยใช้กรดไฮโดรคลอริกปรับค่าความเป็นกรดด่าง

ค่าความเป็นกรดด่าง	absorbance	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3
pH1	Before	0.193	0.191	0.196
	After	0.158	0.155	0.160
pH2	Before	0.305	0.303	0.306
	After	0.265	0.262	0.263
pH3	Before	0.329	0.332	0.335
	After	0.288	0.290	0.298
pH4	Before	0.329	0.332	0.335
	After	0.290	0.292	0.293
pH5	Before	0.329	0.332	0.335
	After	0.290	0.295	0.298

ตารางที่ ก.12 ข้อมูลดิบของเปอร์เซ็นต์การดูดซึมไอออนของตะกั่วออกจากสารละลายโดยใช้กรดซัลฟูริกปรับค่าความเป็นกรดด่าง

ค่าความเป็นกรดด่าง	absorbance	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3
pH1	Before	0.022	0.023	0.024
	After	0.016	0.017	0.018
pH2	Before	0.029	0.028	0.027
	After	0.024	0.023	0.024
pH3	Before	0.056	0.059	0.053
	After	0.050	0.053	0.047
pH4	Before	0.056	0.059	0.053
	After	0.051	0.053	0.0
pH5	Before	0.056	0.059	0.053
	After	0.051	0.054	0.048

ตารางที่ ก.13 ข้อมูลดิบของเปอร์เซ็นต์การดูดซึมไอออนของทองแดงออกจากสารละลายโดยใช้กรดซัลฟูริกปรับค่าความเป็นกรดด่าง

ค่าความเป็นกรดด่าง	absorbance	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3
pH1	Before	0.200	0.203	0.202
	After	0.168	0.172	0.170
pH2	Before	0.252	0.248	0.250
	After	0.223	0.220	0.222
pH3	Before	0.302	0.300	0.305
	After	0.274	0.272	0.276
pH4	Before	0.302	0.300	0.305
	After	0.276	0.274	0.277
pH5	Before	0.302	0.300	0.305
	After	0.278	0.276	0.280

ภาคผนวก ข

การคำนวณ

คำนวณค่าไฮดรอกซิลนัมเบอร์ของพอลิเอสเตอร์พอลิออลจะสามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์ต่างๆต่อไปนี้

$$\text{ไฮดรอกซิลนัมเบอร์} = \frac{(B - A)N \times 56.1}{W}$$

เมื่อ B คือ ปริมาตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรตblank (ml.)

A คือ ปริมาตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรตสารตัวอย่าง (ml.)

N คือ normality ของ NaOH

W คือ น้ำหนักของสารตัวอย่าง (g.)

โดยที่ normality ของ NaOH สามารถคำนวณได้จาก

$$\text{normality} = \frac{W}{V \times 0.2046}$$

เมื่อ W คือ น้ำหนักของ $KHC_8H_4O_4$ (g.)

V คือ ปริมาตรของ $KHC_8H_4O_4$ ที่ใช้ไตเตรต (ml.)

ประวัติผู้วิจัย

นางสาววารุณี วัฒนถนอม เกิดเมื่อวันที่ 28 มีนาคม พ.ศ.2519 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาพอลิเมอร์และสิ่งทอ จากภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2540 หลังจากนั้นจึงเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอ ภาควิชาวัสดุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อภาคต้นของปีการศึกษา 2541 และสำเร็จการศึกษาในภาคต้นปีการศึกษา 2543 รวมระยะเวลาในการศึกษา 2 ปีครึ่ง