

50312304 : สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ : ความหนาแน่น, ดัชนีหักเห, แก้ว, ชิ้นส่วนรถยนต์ที่เป็นพลาสติก, DSC, TGA

กิตติศักดิ์ เสงหิรัญญวงษ์ : การหาค่าความหนาแน่นและดัชนีหักเหของแก้วและการวัดสมบัติเชิงความร้อนของชิ้นส่วนรถยนต์บางชนิดที่เป็นพลาสติกด้วยเทคนิค DSC และ TGA. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อ.ดร.สุภชัย สุภลักษณ์นารี และ อ.ดร.ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง. 154 หน้า.

งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการหาค่าดัชนีหักเหและความหนาแน่นของเศษแก้วโดยวิธีการ Becke line และการแทนที่น้ำ ตามลำดับ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำค่าทั้งสองมาใช้ในการระบุชนิดของเศษแก้วตัวอย่างจำนวน 11 ชนิด ซึ่งมีค่าดัชนีหักเหอยู่ในช่วง 1.47258 ถึง 1.52363 และมีความหนาแน่นในช่วง 1.932 g/cm³ ถึง 2.451 g/cm³ โดยผลการทดลองแสดงว่าค่าทั้งสองเป็นสมบัติเฉพาะตัวของเศษแก้วแต่ละชนิด ยกเว้น กระจกแผ่นเรียบใสและขวดน้ำอัดลมใส ที่มีค่าทั้งสองแตกต่างกันน้อยมาก

ส่วนที่สอง เป็นการศึกษาการวัดสมบัติเชิงความร้อน (Thermal Analysis) ของชิ้นส่วนรถยนต์บางชนิดที่เป็นพลาสติกเพื่อจำแนกและระบุชนิดของพลาสติกด้วยเทคนิค Differential Scanning Calorimetry (DSC) และ Thermogravimetric Analysis (TGA) ในตัวอย่างพลาสติกที่เป็นชิ้นส่วนของรถยนต์ 17 ตัวอย่าง ซึ่งชิ้นส่วนพลาสติกของรถยนต์ขนาดเล็กๆเหล่านี้ อาจเป็นวัตถุพยานที่สำคัญ จากเทอร์โมแกรม (Thermogram) ของ DSC พบ peak แบบดูดพลังงานเกิดขึ้น 1 หรือ 2 peak ในตัวอย่างในช่วงของอุณหภูมิ 162 ถึง 484°C โดยมีค่า ΔH อยู่ในช่วง 5.76 ถึง 20.54 J/g ส่วนการวิเคราะห์ TGA พบการเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก 1 และ 2 ชั้น โดยมีช่วงการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ 115.85 ถึง 931.16°C และมีเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวอย่างที่หายไปในช่วง 1.95 ถึง 100.00% ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างพลาสติกด้วยเทคนิคทั้งสอง พบว่า สามารถจำแนกตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกเป็นตัวอย่างพลาสติกที่ทำมาจาก polypropylene ได้แก่ กันชนหน้ารถ, กรอบตะเบีย่นรถ และกรอบพลาสติกของไฟหน้ารถ ในกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย ชุดแต่งด้านข้างรถ (skirt), กันชนหลังรถ และพลาสติกของกระจกมองข้าง ตัวอย่างพลาสติกเหล่านี้ ทำมาจาก acrylonitrile styrene acrylate ส่วนในกลุ่มสุดท้ายไม่จัดอยู่ในกลุ่มใด ซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นพลาสติกประเภทใด อย่างไรก็ตามผลการศึกษาที่ได้ แสดงความเป็นไปได้ที่จะใช้เทคนิค DSC และ TGA ในการระบุชนิดของพลาสติกและใช้ในงานทางนิติวิทยาศาสตร์

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. 2.

50312304 : MAJOR : FORENSIC SCIENCE

KEY WORD : DENSITIES, REFRACTIVE INDEX, GLASSES, SOME PLASTIC
AUTOPARTS, DSC, TGA

KITTISAK HANGHIRUNYAWONG : DETERMINATION OF DENSITIES AND
REFRACTIVE INDECES OF GLASSES AND MEASUREMENTS TO THERMAL
PROPERTIES OF SOME PLASTIC AUTOPARTS BY DSC AND TGA TECHNIQUES.
THESIS ADVISORS : SUPACHAI SUPALUKNARI, Ph.D., AND SIRIRAT
CHOOSAKOONKRIANG, Ph.D. 154 pp.

The research project in this thesis is composed of two parts. The first part is the study on the measurements of refractive indices and densities of glasses by the Becke line method and the method of water displacement respectively. The aim was to use the two parameters for the identification of glass types. Eleven types of glass were chosen for the study. The refractive indices of the samples were in the range of 1.47258 – 1.52363 while the densities of the samples ranged from 1.932 g/cm³ to 2.451 g/cm³. The two parameters were found to be characteristic for each type of glass with the exception of the values for float glass and soda bottle which were found to be nearly identical.

The second part of the project is the examination of thermal properties of plastics car parts using the Differential Scanning Calorimetry (DSC) and Thermal Gravimetric Analysis (TGA). Seventeen plastics samples of the exterior car parts were selected for this work. These parts can be commonly found in the scenes of car accidents. In the DSC thermograms of the samples studied, one or two endothermic peaks were observed in the temperature range of 162 – 484°C with the ΔH values in the range of 5.76 – 20.54 J/g. The TGA thermograms displayed one or two onset temperatures of the mass change in the range of 115.85 – 931.16°C with the percentages of mass loss in the range of 1.95 – 100.00%. From the DSC and TGA data, it is possible to distinguish samples into three groups. The first group is for samples made of polypropylene, namely the front bumper, the license plate frame and the headlight lens. The samples in the second group are the side skirt, the rear bumper and the plastic part of outside-rear-view mirror. These samples are made of acrylonitrile styrene acrylate. The last group is for the other samples of unknown plastic type. However, the results from this study have demonstrated the possibility of using the DSC and TGA techniques in the identification of plastic samples collected for forensic examination.

Program of FORENSIC SCIENCE Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2011

Student's signature

Thesis Advisors' signature 1. 2.