

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์แก้วสีให้มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำไปใช้สร้างเป็นชิ้นงานหัตถกรรมแก้วศิลป์ โดยใช้วัตถุดิบเป็นขวดแก้วใช้แล้วและเศษแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นวัตถุดิบ โดยใช้เทคนิคการหลอมที่อุณหภูมิสูง และใช้สารเติมแต่งเพื่อให้คุณภาพแก้วที่ดี ผลการวิจัยทำได้ทำการแยกขยะแก้วออกเป็น 6 ประเภท คือ แก้วใส แก้วสีเขียว แก้วสีน้ำตาล แก้วสีน้ำเงิน แก้วสีฟ้าและแก้ววิทยาศาสตร์ และเมื่อนำขยะแก้วไปทำการศึกษาค้นคว้าประกอบของธาตุด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ได้ผลการศึกษาดังนี้

แก้วใสมีองค์ประกอบทางเคมีคือ Si, Na, Mg, Al, S, K, Ca, Ti, Fe, Sr, Zr, และ Cl

แก้วสีเขียวมีองค์ประกอบทางเคมีคือ Si, Na, Mg, Al, K, Ca, Ti, Cr, Fe, Sr, As, Zr และ Pb

แก้วสีน้ำตาลมีองค์ประกอบทางเคมีคือ Si, Na, Mg, Al, K, Ca, Ti, Fe, Sr, Zr และ Cl

แก้วสีน้ำเงินมีองค์ประกอบทางเคมีคือ Si, Na, Mg, Al, K, Ca, Fe, Sr, Zr และ Co

แก้วสีฟ้ามีองค์ประกอบทางเคมีคือ Si, Na, Mg, Al, K, Ca, Fe, Sr, Zr, Pb, Cl, Co และ Cu

แก้ววิทยาศาสตร์มีองค์ประกอบทางเคมีคือ Si, Na, Al, K, O และ B

เมื่อนำแก้วใสมาปรุงส่วนผสมและเติมโลหะออกไซด์จะได้แก้วสีต่าง ๆ ดังนี้คือ สีฟ้าเติมโลหะออกไซด์ของทองแดง สีเขียวเติมโลหะออกไซด์ของโครเมียม สีน้ำตาลเติมโลหะออกไซด์ของเหล็ก สีน้ำเงินเติมโลหะออกไซด์ของโคบอลท์

ส่วนผสมของแก้วรีไซเคิลที่เหมาะสมมีอยู่ 3 แบบคือ

1) เศษแก้วชนิด X (เศษแก้วใส/เศษแก้วสีฟ้า/เศษแก้วสีน้ำตาล/เศษแก้วสีน้ำเงิน) : โซเดียมคาร์บอเนต เป็น 1.50:1.00

2) เศษแก้วสี Y (เศษแก้วสีฟ้า/เศษแก้วสีน้ำตาล/เศษแก้วสีน้ำเงิน) : เศษแก้วสี Z (เศษแก้วสีฟ้า/เศษแก้วสีน้ำตาล/เศษแก้วสีน้ำเงิน) : โซเดียมคาร์บอเนต เป็น 0.70:0.70:1.00

3) เศษแก้วใส : โซเดียมคาร์บอเนต : ตะกั่วออกไซด์ : ออกไซด์โลหะอื่น เป็น 1.40:1.00:0.40:(0.05-0.20) ซึ่งปริมาณออกไซด์โลหะที่เติมจะมีผลต่อความเข้มข้นของสีแก้วที่ได้

ความหนาแน่นของแก้วอยู่ในช่วง 2.5906-2.9475 g/cm³ ค่าโมดูลัสตามยาวอยู่ในช่วง 82.0284-100.0946 MPa ค่าโมดูลัสเฉือนอยู่ในช่วง 26.2975-48.2637 MPa ค่าบัพโมดูลัสอยู่ในช่วง 32.4300-69.5103 MPa ค่าบัพของอยู่ในช่วง 0.0359-0.2684 MPa ค่ายังโมดูลัสอยู่ในช่วง 38.4785-92.8304 MPa และค่าความแข็งอยู่ในช่วง 2.3420-12.5544 MPa

แก้วสีที่ได้มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดีคือ มีสีและความแวววาวที่สวยงามสามารถนำไปแปรรูปเป็นลูกบิดและนำไปเจียรระโนเป็นเครื่องประดับที่มีความงดงามและมีราคาของเนื้อแก้วต่ำกว่าแก้วที่นำเข้าจากต่างประเทศ

The objective of this research was to synthesize the color of glass in order for it to be suitable for producing handicraft artwork by extensively using recycled glass bottles and recycled glass. Using this glass in a laboratory as a raw material via high temperature melting techniques and using additives in order to produce the best quality of glass. From the research, it was shown that glass rubbish could be separated into 6 types i.e. transparent glass, green glass, brown glass, navy blue glass, light blue glass and scientific glass and when these glasses were studied to find the elemental composition, by using X-ray fluorescence, the result were as follows:

Transparent glass is composed of chemicals as follows: Si, Na, Mg, Al, S, K, Ca, Ti, Fe, Sr, Zr and Cl

Green glass is composed of chemicals as follows: Si, Na, Mg, Al, K, Ca, Ti, Cr, Fe, Sr, As, Zr and Pb

Brown glass is composed of chemicals as follows: Si, Na, Mg, Al, K, Ca, Ti, Fe, Sr, Zr and Cl

Navy blue glass is composed of chemicals as follows: Si, Na, Mg, Al, K, Ca, Fe, Sr, Zr and Co

Blue glass it composed of chemicals as follows: Si, Na, Mg, Al, K, Ca, Fe, Sr, Zr, Pb, Cl, Co and Cu

Science glass is composed of chemicals as follows: Si, Na, Al, K, O, and B

When the transparent glass mixture was adjusted and filled with metal oxides, it produced various colors of glass as follows:

Metal oxide of copper produced blue

Metal oxide of chromium produced green

Metal oxide of iron produced brown

Metal oxide of cobalt produced navy blue

The 3 types of recycled glass mixture were as follows :

1) Glass fragments type X (transparent glass fragments/blue glass fragments/brown glass fragments/navy blue glass fragments): Sodium carbonate = 1.50:1.00

2) Colored glass fragments type Y (blue glass fragments/brown glass fragments/navy blue glass fragments): Colored glass fragments type Z (blue glass fragments/brown glass fragments/navy blue glass fragments): Sodium carbonate = 0.70:0.70:1.00

3) Transparent glass fragments: Sodium carbonate: Lead oxide: other metal oxides = 1.40:1.00:0.40: (0.05-0.20) that the quantity of added metal oxides affect the concentration of color in the glass.

The density of glass was 2.5906-2.9475 g/cm^3 Modulus lengthwise was 82.0284-100.0946 MPa, Shear modulus was 26.2975-48.2637 MPa, Bulk modulus was 32.4300-69.5103 MPa

Poisson's Ratio was 0.0359-0.2684 MPa, Young modulus was 38.4785-92.8304 MPa

Hardness was at 2.3420-12.5544 MPa.

The physical attributes of glass are color and sparkle and these attributes can be used in making glass beads which, when polished, become beautiful ornaments but the costs, locally, are lower than glass products from abroad.