



جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة بغداد / كلية التربية - ابن الهيثم  
قسم الفيزياء

دراسة بعض الخصائص الـيرية  
والميكانيكية لمتراكبات مبنية  
على أساس خليط بوليمري

رسالة تقدمت بها  
ساره زاير عكار

إلى قسم الفيزياء في كلية التربية ابن  
الهيثم - جامعة بغداد وهي  
جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في  
الفيزياء

بإشراف  
أ.د. بلقيس محمد ضياء الدبّاغ

2011 م

1432 هـ

## الخلاصة

تمتاز خلطات الراتنجات بأهمية كبيرة في التطبيقات الصناعية ومنها صناعة الحاويات لحفظ انواع مختلفة من السوائل، لذلك تم في هذا البحث تحسين خواص راتنج البولي أستر غير المشبع (UPE) وذلك بإضافة طور مطاطي من مطاط البولي يوريثان (PU) وتم بعد ذلك تدعيم الخليط المكون منهما بنوعين من الألياف وهي ألياف الزجاج (GF) نوع (E-glass) وألياف البولي أثيلين المطعمة بالكتان (BEFF) وبكسر حجمي للألياف قدره (20%)، إذ تم تحضير عينات المواد المترابطة من كل نوع من الألياف بشكل منفرد وهجين وتم استعمال القولبة اليدوية (-Hand Lay Up Molding) في تحضير العينات وتم اختبار نسب الخلط بتحضير أربعة خلطات تجريبية بنسب معينة مختلفة وهي كالآتي:

1- (10%PU : 90%UPE).

2- (20%PU : 80%UPE).

3- (30%PU : 70%UPE).

4- (40%PU : 60%UPE).

وبعد إجراء عملية الخلط للنسب المذكورة اعلاه، أختيرت نسبة الخلط المثلى اعتماداً على استحصال امتزاجية مناسبة، افضل حالة التصاق بين الطورين ومقاومة الصدمة (I.S) الاعلى للخلطات الناتجة وبعد البحث والدراسة وجد بان قيم (I.S) تزداد تدريجياً مع زيادة المحتوى المطاطي لحين الوصول الى قيمة (30%PU)، ومن ثم تبدأ بالتناقص عند زيادة نسبة المطاط المحتواة في الخليط.

لذلك وجد أن الخليط البوليمري (20%PU : 80%UPE) يمتلك أعلى مقاومة صدمة ( $13.983 \text{ KJ/m}^2$ )، بالمقارنة مع النسب الأخرى، لذلك فقد تم اختيار هذه النسبة للعمل عليها خلال البحث. بعد ذلك تمت دراسة الخصائص الميكانيكية والفيزيائية للتعرف على السلوك الأفضل للاستعمال بدرجة حرارة الغرفة، وهي اختبار الصدمة، واختبار الصلادة، واختبار الانضغاطية، واختبار الانحناء، واختبار خشونة السطح، واختبار التوصيلية الحرارية في ظروف مختلفة شملت الظروف الطبيعية وبعد غمر العينات في الماء المقطر ( $\text{H}_2\text{O}$ ) والمحاليل الكيميائية (حامض الكبريتيك ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )، وهيدروكسيد البوتاسيوم (KOH)، وكاربونات الصوديوم ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )) وجميعها بتركيز (0.5N)، لمدد زمنية وصلت الى (8) اسابيع، وإجراء اختبار الامتصاصية لها.

وأظهرت نتائج البحث في الظروف الطبيعية أن الخليط البوليمري (80%UPE : 20%PU) الذي رمزه (B) أمتلك أعلى القيم للصلادة (80.2) ولمقاومة الانضغاطية (77.517 MPa) ولخشونة السطح (2.053 Mm) بينما أظهرت المادة (B+GF) أعلى القيم لمعامل المرونة (3743.762 MPa) وللتوصيلية الحرارية (0.623 W/m.K) وأظهرت المادة (B+GF+BEFF) أعلى قيمة لمقاومة الصدمة (155.879 KJ/m<sup>2</sup>).

بينما بينت نتائج الاختبارات الميكانيكية والفيزيائية لجميع النماذج بعد غمرها لمدة شهرين في الماء المقطر (H<sub>2</sub>O) وبالمحاليل الكيميائية (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ،KOH ،H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) تغير قيم جميع الاختبارات بشكل متفاوت مقارنة مع الظروف الطبيعية.

أما بالنسبة لاختبار الامتصاصية لحساب معامل الانتشار فقد لوحظ ان للخليط البوليمري (B) أعلى معامل انتشارية في المحلول القاعدي (KOH) (1.634 m<sup>2</sup>/sec) وأقل معامل انتشارية في المحلول الملحي (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) (0.483 m<sup>2</sup>/sec) وكذلك لوحظ للمادة (B+GF) أعلى معامل انتشارية في المحلول الملحي (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) (3.111 m<sup>2</sup>/sec) وأقل معامل انتشارية في الماء المقطر (H<sub>2</sub>O) (1.848 m<sup>2</sup>/sec) اما المادة (B+BEFF) فقد امتلكت أعلى معامل انتشارية في المحلول الملحي (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) (13.283 m<sup>2</sup>/sec) وأقل معامل انتشارية في المحلول القاعدي (KOH) (2.036 m<sup>2</sup>/sec) وأخيراً امتلكت المادة (B+GF+BEFF) أعلى معامل انتشارية في المحلول الملحي (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) (54.446 m<sup>2</sup>/sec) وأقل معامل انتشارية في الماء المقطر (H<sub>2</sub>O) (4.669 m<sup>2</sup>/sec).

Republic of Iraq  
Ministry of Higher education and Scientific Research  
Baghdad University / College of Education – Ibn Al-Haythem-  
Department of Physics



***Studying of Some Physical and  
Mechanical Properties of the Polymer  
Blend -Based Compounds***

***A thesis submitted by  
Sarah Zair Akkar***

***to***

To The Department of Physics Of College of Education- Ibn  
Al-Haythem –Baghdad University As Partial Fulfillments For  
The Requirements To Award M. Sc. in Physics

***Supervised  
Prof. Dr. Belqees Mohammed Dhiyaa Al-Dabagh***

**2011A.C.**

***Baghdad***

**1432 A.H.**

## Abstract

The resins blend is characterized by its high importance in industrial applications such as containers to keep different kind of liquids. Therefore, in this study, the properties of polyester resin have been improved. This is done by the addition of a rubber layer of polyurethane, after that the blend is supported with two types of fibers: glass fibers , type E-glass, and the polyethylene and with fracture of (20%). The samples of the compound materials were prepared of every type of fibers separately and hybrid using the hand lay-up molding in the preparation of samples.

The blending proportions were tested by preparing four experimental mixtures in different proportions as follows:

- 1- (90%UPE:10%PU)
- 2- (80%UPE:20%PU)
- 3- (70%UPE:30%PU)
- 4- (60%UPE:40%PU)

After conducting the blending of the mentioned proportions in the samples, the optimum mixing ratio of those blends are selected depending on achieving acceptable macro miscibility, best adhesion between two phases and highest impact strength (I.S) of the resulting blends. The values of (I.S) increased gradually with increase of rubber content until its maximum value became (30%PU), and then it went down as the percentage of the elastomer increase.

We found that the polymer blend (80%UPE:20%PU) has higher shock resistance (13.983 KJ/m<sup>2</sup>) in comparison with other proportions. Therefore, this proportion has been chosen to work on.

After that the mechanical and physical properties were studied to know the best behavior of use with the room temperature which are: shock test, hardness test, compressive test, bending test, toughness test, conductivity test and in different circumstances including: natural circumstances after submersing the samples in distilled water (H<sub>2</sub>O) and chemical

solutions (Sulphate ( $H_2SO_4$ ), potassium hydroxide (KOH), Sodium Carbonate ( $Na_2CO_3$ )) all with (0.5) concentration, for duration amounting to (8) weeks, and making the absorbing test. The results of the study in natural circumstances showed that the polymer blend (80%UPE:20%PU) which his symbol (B) has the highest value of hardness (80.2) and compressive resistance (77.517 MPa) and the surface hardness (2.053 Mm), while (B+GF) material showed highest values of bending test (3743.762 MPa) and thermal conductivity (0.623 W/m.K), and (B+GF+BEFF) has the highest shock resistance value (155.879 KJ/m<sup>2</sup>), whereas, the results of mechanical and physical tests of the samples, after being submersed in distilled water for two months in ( $Na_2CO_3$ ), (KOH), ( $H_2O$ ), showed a change in the value of all tests in a relative and comparative manner.

For the absorbtion test to calculate the propagation coefficient, it was noted that the polymer blend (B) was higher in (KOH) (1.634 m<sup>2</sup>/sec) and less in the ( $Na_2CO_3$ ) salty solutions (0.483 m<sup>2</sup>/sec). Also, the (B+GF) was higher in ( $Na_2CO_3$ ) salty solutions (3.111 m<sup>2</sup>/sec) and less in the propagation coefficient ( $H_2O$ ) (1.848 m<sup>2</sup>/sec), while (B+BEFF) possessed the highest propagation coefficient value in ( $Na_2CO_3$ ) salty solutions (13.283 m<sup>2</sup>/sec), and less propagation coefficient in (KOH) base solution (2.036 m<sup>2</sup>/sec). Finally, (B+GF+BEFF) material has the highest propagation coefficient in ( $Na_2CO_3$ ) salty solutions (54.446 m<sup>2</sup>/sec) and less propagation coefficient in distilled water ( $H_2O$ ) (4.669 m<sup>2</sup>/sec).