جامعة الموصل / كلية التربية للبنات

قسم الكيمياء

دراسة تأثير إضافة (البولي يوريثان ،سليكات الصوديوم ،الكبريت)على الخواص الميكانيكية والفيزيائية لمتراكب الايبوكسي

صفا ضياء الدين محمد السبعاوي

رسالة ماجستير

في

علوم الكيمياء

بإشراف

الأستاذ الدكتورة ابتهاج زكي سليمان محمد آل الحليم

1443هـ 2021م

الخلاصة

تهدف هذه الرسالة إلى تحضير ودراسة مجموعة من المواد البوليميرية المتراكبة لراتنج الايبوكسي بوصفهِ كمادة أساس ، والمدعمة بالبولي يوريثان والكبريت وسليكات الصوديوم وبنسب وزنية مختلفة .

ولتقييم أداء هذه المتراكبات دُرِسَ تأثير النسب الوزنية لمواد التدعيم على الخصائص الميكانيكية والفيزيائية والحرارية، ودُرِسَ التأثير الحراري على سلوك هذه المتراكبات ، وأُجريت مجموعة من الاختبارات الميكانيكية والفيزيائية والحرارية لكافة العينات المحضرة والمعالجة في درجات حرارية (22 ، 52 م°) ، وتمثلت الاختبارات الميكانيكية ب(مقاومة الصدمة والصلادة، ومقاومة الانضغاط والاستطالة) أما الاختبارات الفيزيائية فتمثلت باختبار التوصيل الحراري، ودرست صفاتها الحرارية باستخدام تقنيات التحليل الحراري الوزني ذي الحرارة المتغيرة (TGA) وذي الحرارة الثابتة (IGA).

أثبتت النتائج أن زيادة النسب الوزنية لمواد التدعيم تؤدي إلى تحسين المواصفات الميكانيكية والفيزيائية والحرارية بصورة عامة ، وتختلف باختلاف أشكال مواد التدعيم ومتانتها، وكيفية توزيعها داخل المادة الاساس ، كما أن لطبيعة سطوح مواد التدعيم وقوة ترابطها البيني دوراً مهماً في تباين الخواص الميكانيكية والفيزيائية والحرارية لمتراكباتها .

وأثبتت النتائج أن هناك زيادة في مقاومة الصدمة ومقاومة الانضغاط عند زيادة النسبة الوزنية لسليكات الصوديوم وبولي يوريثان والكبريت ، ووُجِدَ أن المتراكبات الحاوية على بولي يوريثان هي الأفضل مقارنة بالمتراكبات الحاوية على الكبريت أو سليكات الصوديوم .

وعند معالجة المتراكبات البوليميرية في الدرجات الحرارية (22،52 م°) لوحِظ انخفاض في مقاومة الصدمة والصلادة ومقاومة الانضغاط للبوليمرات المعالجة في درجة الحرارة (52م°).

أما بالنسبة للخصائص الفيزيائية فقد أدى استخدام سليكات الصوديوم والكبريت والبولي يوريثان إلى تحسن ملحوظ في معامل التوصيل الحراري ، حيث أدى زيادة النسب الوزنية لهذه المواد إلى النقصان في معامل التوصيل الحراري ماعدا سليكات الصوديوم ($EP+Na_2SiO_3$)، بينما أظهر المتراكب ($EP+Na_2SiO_3+PU+S$) تحسناً أقل لمعامل التوصيل الحراري .

أما بالنسبة لقياسات التحليل الحراري فقد توصلنا إلى الملاحظات الآتية:

1. عند مقارنة قيم $(Wt\%)_{340}$ بقيم IDT و CDT وجد أن هذه القيم منسجمة مع قيم كل من (CDT و IDT) بالنسبة لجميع متراكبات الإيبوكسي المدعمة ، وأن أعلى نسبة كانت للايبوكسي مع سليكيات الصوديوم ($EP+Na_2SiO_3$).

2. كان لدرجات حرارة المعالجة (22،52 م°) تأثير على قيم IDT و CDT حُيث بعض القيم زادت بزيادة درجة الحرارة .

3. من ملاحظة القيم $(Wt\%)_{340}$ ، IDT، CDT) وجد أن بعض هذه القيم تزداد بزيادة النسب الوزنية للمواد المدعمة للإيبوكسي .

4. حيثُ احتُسِبَت طاقة التنشيط باستخدام مُعادلة فوس:

$$E=RT_i^2/\ w_i\,(dw_i/dT_i)$$

ووجد أن قيم طاقة التنشيط للمتراكبات البوليميرية المعالجة في درجات حرارة (22 م°) أعلى في أغلب الأحيان من تلك المعالجة في درجات حرارة (52 م°) ، وكانت طاقة التنشيط للإيبوكسي المدعم بالبولي يوريثان أعلى من الإيبوكسي المدعم بسليكيات الصوديوم، والإيبوكسي المدعم بالكبريت ، والمدعم بسليكات الصوديوم والكبريت والبولي يوريثان .

Abstract

This research includes the preparation and Studying Some of composite polymeric materials for a Saturated Epoxy resin as base material , Strengthened by polyurethane, Sulfur ,and Sodium Silcate ,of different Weight Percentages.

To evaluate the performance of these composites , Percentages have been Studied Such as the effect of the weight ratios of the Strengthen materials on the mechanical, physical and thermal properties , as well as the thermal effect on the behavior of these composites, and a Set of mechanical, physical and thermal tests were carried out for all the pepared and treated samples at temperatures (52,22 C°), the mechanical tests were represented (impact strength, hardness,compression resistance,and ductility). As for the physical tests, it was athermal conductivity test , and the thermal properties were studied using the techniques of thermo-gravimetric analysis (TGA) and the constant temperature thermo- gravimetric analysis (IGA).

in general The results showed that increasing the weight ratios for the reinforcing materials improves the mechanical , physical and thermal characteristics and varies according to the types , Strength of the materials and the way distribute them with in the base material . The nature of the surface of the reinforcement materials and the Strength of their interconnection are important in the variation of mechanical , physical and thermal properties of their compositions.

The results Showed that there was a significant increase in the Impact resistance , compressive resistance When increasing the wight ratio of sodium silicate ,polyurethane and sulfur . The composites containing polyurethane were found to be the best in comparison to the polymer composites containing silicate sodium or sulfur.

When treating polymeric composites at temperatures of (52, 22 C°), compressive strength ,hardness, impact resistance of treated polymers at (52 C°) were observed to be decrease .

As for the measurements of the thermogavimetric analysis , the following observations noticed:

1-When comparing the values of (Wt%) $_{340}$ With the valuesof IDT and CDT values, we found that these values were consistent with CDT and IDT values for all supported epoxy composites and the highest percentage was for epoxy with Sodium silicate (EP+Na_2SiO_3).

2-Treatment temperatures (22,52C°) had no effect the values of IDT and CDT , Where some values increased and some decreased by increasing the processing temperature.

3- the values $(Wt\%)_{340}$ (IDT,CDT).it was found that some of these values increase by increasing the wight ratios of the supported materials , While the others decreased by increasing the weight ratio.

The activation energy was calculated using Fos equation and the activation energy values of the treated polymer composites at 22 C° were found to be higher than that 52 C°. The activation energy of polyurethane supported epoxy was higher than the epoxy supported by silicate Sodium and epoxy supported sulfur and that reinforced by polyurethane ,Sodium Silicate ,Sulfur together.

As for thermal conductivity the use of sodium silicate ,sulfur and poly urethane significant improvement in thermal conductivity factors , Where the weight gain of these substances to the decrease in thermal conduction plants , While the overlay showed (EP+Na_2SiO_3+PU+S) less improvement in thermal conductivity factors

University of Mosul

College of Education for Girl

Department of Chemistry

Studying the effed of adding (Polyurethane ,Sulfur, Sodium Silicate) on the mechanical and Physical Properties of an epoxy Composite

Safa Diaa Al-Deen Mohamed Al-Sabawi

Supervised By

Prof.

Ebtahag Zeki Sulyman

1443A.H **2021م**