الملخص

في هذا البحث سلوك خواص العزل الكهربائي والكهربائية المتناوبة لمتراكبات (PVC cement – C.B) و (PVC cement – BaTio3) المحضرة بطريقة الصب وبالنسب الحجمية ، (0.7, 1.4, 2.1, 2.8, 3.5, 7.1, 8.9, 9.3, 10.8, 12.7, 14.6 vol%) من أسود الكاربون بالنسبة لمتراكبات البولي كلوريد الفنيل و أسود الكاربون و (0.22, 0.44, 0.67, 0.89, 1.12, 2.35, 3.62, 5.13, 6.74, 8.49, 10.44vol%) من تيتانيت الباريوم بالنسبة لمتراكبات البولي كلوريد الفنيل وتيتانيت الباريوم، تمت دراستها كدالة لمحتوى المتراكب من الحشوة، والتردد ضمن المدى (100Hz-1MHz)، و درجة الحرارة ضمن المدى (30-90 oC).

لقد وجدنا أنَّ السماحية ε' لمتراكبات أسود الكاربون وتيتانيت الباريوم تزداد مع زيادة النسبة الحجمية من الحشوة وتبدي اعتماداً قوياً على المحتوى من الحشوة في متراكبات أسود الكاربون إذ تصل الى قيمة عظمى قرب (التخلل) عند المحتوى (~ 13 vol%) من الحشوة (ε'=104) تسقط بعدها السماحية الى الصفر لاكتساب المتراكب خواص توصيل أشبه بتوصيل الموصلات. كما أنَّ اعتماد السماحية على التردد لمتراكبات أسود الكاربون أظهر اعتماداً على محتوى المتراكب من الحشوة، فعند النسب الواطئة من الحشوة تكون السماحية ثابتة تقريباً، لكنها تقل مع الزيادة في التردد عند النسب العالية من الحشوة، بينما تنخفض السماحية لمتراكبات تيتانيت الباريوم مع التردد بالنمط نفسه بغض النظر عن تركيز الحشوة. وأنَّ السماحية لكلا المتراكبين تزداد بارتفاع درجة الحرارة.

كما أنَّ التوصيلية الكهربائية المتناوبة لكلا المتراكبين تزداد مع زيادة النسبة الحجمية من الحشوة وارتفاع درجة الحرارة والتردد. وأنَّ عتبة التخلل التي تميز متراكبات البوليمر- موصل، تظهر عند النسبة الحجمية (~9.3 vol%) من متراكبات اسود الكاربون وبعدها تزداد التوصيلية بشكل حاد وتصل الى القيمة (4.4*10-3 S/m).

وأنَّ فقد العازل وزاوية الفقد لكلا المتراكبين يزداد مع زيادة النسبة الحجمية من الحشوة ويصل الى القيمة 106~ في متراكبات أسود الكاربون بينما يصل الى 0.17 ~ في متراكبات تيتانيت الباريوم. وأنَّ الفقد يزداد إلى قيمة عظمى يقل بعدها مع زيادة التردد ودرجة الحرارة.

ولوحظ أنَّ زمن الاسترخاء يزداد مع زيادة النسبة الحجمية من الحشوة. وقد تم إعطاء جميع النتائج التفسيرات اللازمة المتعلقة بها.

Abstract

In this study the behavior of the dielectric properties and a.c conductivity of PVC/CB and PVC/BaTiO3 composites which were prepared by casting method in the volume fraction (0.7, 1.4, 2.1, 2.8, 3.5, 7.1, 8.9, 9.3, 10.8, 12.7, 14.6 vol%) for CB and (0.22, 0.44, 0.67, 0.89, 1.12, 2.35, 3.62, 5.13, 6.74, 8.49, 10.44 vol%) for BaTiO3, have been studied as a function of filler volume fraction, frequency in the range (100Hz-1MHz) and temperature in the range (30-90 oC).

We find that the permittivity ε' for both composites, increase with the increase of filler volume fraction, and it shows a strong dependency in PVC/CB composites so that it reach maximum value near percolation at(~13vol%), ε'=104, then drops to zero due to conductor-like properties of the composite. Frequency dependency of the permittivity shows a dependence on filler loading, ε' is nearly stable versus frequency. A normal frequency dependence of a decrease ε' with the increase in the frequency has

been observed in PVC/BaTiO3 composites.

The a.c conductivity increase with the increase of filler volume fraction for both composites. The percolation threshold characterizing insulator-conductor composites systems appears at (~9.3vol%) in PVC/CB composites, and the maximum a.c conductivity reach (4.4×10-3 /m).

Dielectric and tanδ for both composite increase with the increase of filler volume fraction and reach the value ~106 in PVC/CB composites, while reach ~0.17 in PVC/BaTiO3 composites. The loss increase to maximum value then decrease with the increase of frequency and temperature. The relaxation time increase with increase of filler volume fraction. All result were given a qualitative explanation.