

تأثير الميكرويف على مواد نيتريدات السيراميك عند درجات حرارة عالية

يمان حسين أفندي

إشراف

د. ثريا عبد القادر با عراقي

د. هاله عبد العزيز الجوهري

المستخلص

في هذه الدراسة تم قياس خصائص العازل الكهربائي لمواد نيتريدات السيراميك عند ترددات الميكرويف باستخدام تقنية الفجوة الرنينية (Cavity Perturbation Technique). حيث تم اختيار ثلاث عينات من مواد نيتريدات السيراميك وهي: نيتريد الألمنيوم (AlN) و نيتريد السيليكون (Si_3N_4) و نيتريد البورون (BN). ثم قيسَت مركبتي السماحية الكهربائية (ϵ' and ϵ'') لهذه العينات في الترددات 615 ميجاهيرتز (MHz)، 1412 ميجاهيرتز (MHz)، 2214 ميجاهيرتز (MHz)، 3017 ميجاهيرتز (MHz)، و 3820 ميجاهيرتز (MHz) وعند درجات الحرارة ما بين 25 درجة مئوية إلى 2000 درجة مئوية. ومن النتائج المقاسة للخواص الكهربائية تم حساب الموصلية الكهربائية (σ) وطاقة التنشيط (E_A) وقوة التردد (n) في نفس ترددات الميكرويف ودرجات الحرارة. بعد ذلك تمت دراسة التركيب المجهرية للمواد باستخدام حيود الأشعة السينية (XRD) ومطياف الأشعة تحت الحمراء (FTIR) والمسح المجهرية الإلكتروني (SEM) قبل وبعد قياسات الميكرويف حيث أن المقارنة بين التغيرات في الخصائص الكهربائية و التغيرات في التركيب المجهرية هو الهدف الأساسي من هذه الدراسة.

من دراسة التغير في الخواص الكهربائية مع التغير في التركيب المجهرية اتضح لنا بقاء المواد في حالة مستقرة حتى وصولها إلى حوالي ألف درجة مئوية، حينها بدأت مواد السيراميك في امتصاص طاقة الميكرويف الذي أدى إلى زيادة الموصلية للمواد، بالإضافة إلى ذلك حدثت تغيرات في التركيبة المجهرية تبعاً للتغير في الخصائص الكهربائية.

MICROWAVES EFFECT ON NITRIDE CERAMICS AT HIGH TEMPERATURES

Yaman H. Afandi

Supervised By
Prof. Thoria A. Baeraky
Dr. Hala A. Aljawhari

Abstract

Microwave dielectric measurements of nitride ceramics are determined using the cavity perturbation technique. Three samples of nitride ceramics, aluminum nitride, AlN, silicon nitride, Si₃N₄, and boron nitride, BN, are selected for these measurements. The complex permittivity's two parts, ϵ' and ϵ'' , of these samples are measured in frequency ranges, 615 MHz, 1412 MHz, 2214 MHz, 3017 MHz and 3820 MHz at temperatures range from 25°C to 2000°C. Electric conductivity, σ , activation energy, E_A , and the frequency exponent, n , are calculated from the complex permittivity in the same microwave frequencies and temperatures range. The structural characterizations of these samples of nitride ceramics before and after the microwave measurements are determined using the X-ray diffraction, XRD, Fourier transform infrared spectroscopy, FTIR, and scanning electron microscopy, SEM. The goal of this work is to compare the microwave measurements of the dielectric properties of nitride ceramics to the structural measurements.

The results show that the materials remain stable but around 1000°C the nitride ceramics begin absorbing microwaves, their conductivities increase and some changes in their structures occur.