الجمهورية العربية السورية

جامعة البعث

كلية العلوم – قسم الفيزياء

دراسة بعض الخصائص الفيزيائية لخلائط من أكاسيد الرصاص والسترونسيوم

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في فيزياء المادة الكثيفة

إعداد الطالب

أنس محمود السكعة

إشراف

الدكتور ناصر سعد الدين

أستاذ في قسم الفيزياء

كلية العلوم – جامعة البعث

الدكتور عبد الله رستناوي

أستاذ مساعد في قسم الفيزياء

كلية العلوم – جامعة البعث

١٤٣٨هـ – ٢٠١٧ م

Syrian Arab Republic
Faculty of Science
Department of Physics

A Study of Some Physical Properties for Mixed of Lead and Strontium Oxide

A thesis Submitted for The Degree of Master in Physical of Condensed Matter

Submitted By
Anas Mahmoud ALSakah

Supervised By

Prof. Nasser Saad Aldin **Assist. Prof. Abdullah Rastanawi**

1438 هـ - 2017م

دراسة بعض الخصائص الفيزيائية لخلائط من أكاسيد الرصاص والسترونسيوم

الملخص:

تم في هذه الدراسة تحضير عينات مختلفة من مساحيق بلورية تحتوي على أكسيد الرصاص (PbO) وكربونات السترونسيوم ($SrCO_3$) بنسب مولية مختلفة ($1:1,1:2,1:3$) ثم طُحنت وضُغطت بمكبس خاص حتى القيمة ($5 \times 10^3\ kg/cm^2$)، ثم عولجت حرارياً عند درجات حرارة مختلفة ضمن المجال ($400 - 1100°C$) بمعدل 100 درجة لمدة ساعة واحدة. ولتحديد الأطوار البلورية للخلائط المذكورة تم دراسة أطياف X-RAY للعينات المحضرة.

أظهرت النتائج وجود خليط من نوع $SrPbO_3$ و Sr_2PbO_4. وبالمعالجة الحرارية تبين أن للمركب ($SrPbO_3$) ثلاث أطوار هي: Orthorhombic - Tetragonal - Cubic يرتبط ظهورها بدرجات حرارة المعالجة. كما تبين أن الدرجة $1075\ C^o$ هي درجة الحرارة الملائمة لبدء تشكل الطور Sr_2PbO_4. وقد لوحظ تطابق كبير لنتائجنا مع بنك المعلومات و بعض الأعمال العلمية.

كما تم دراسة السلوك الحراري للمقاومة الكهربائية لعينات من المركب $SrPbO_3$ (تأثير درجة الحرارة على المقاومة الكهربائية) وذلك باختلاف البنى البلورية لهذا المركب. وقد تبين أنه يسلك سلوك نصف ناقل في حال تبلوره بالبنية المعينية متعامدة المحاور (Orthorhombic) وبنية رباعي الوجوه المنتظم (Tetragonal)، بينما يسلك سلوك ناقل في حال تبلوره بالبنية المكعبية (Cubic).

بالإضافة إلى ذلك تم دراسة توهين أشعة غاما في عينات من المركب $SrPbO_3$ المحضر من خليط ($SrCO_3 - PbO$) عند درجات حرارة مختلفة وبنسب مولية مختلفة ($1:1,\ 1:2,\ 1:3$). فمن أجل الخليط المحضر عند الدرجة $850°C$ ذي البنية المكعبية تبين أنه مع زيادة النسبة المولية يتناقص العد، وهذا يعني أن التوهين يصبح أكبر علماً أن العينات المدروسة لها السماكة نفسها، ويمكن أن يعلل ذلك بزيادة كثافة المادة وزيادة الكثافة تتعلق بنقصان ثوابت الشبكة البلورية.

أما من أجل الخليط المحضر بنسبة مولية 1:3 وابتداءً من الدرجة $600°C$ فقد تبين أن العد يتناقص مع زيادة درجة حرارة التحضير (التي بدورها تسبب تغيراً في البنية البلورية)، وهذا يعني أن تبدل البنية البلورية يؤثر على الحجب الإشعاعي. وبكلام آخر: إن هذا يدل على تغير في طول الروابط (أو تشكل روابط جديدة)، ومن ناحية كهربائية لاحظنا كيف ينتقل سلوك المركب من سلوك ناقل إلى سلوك نصف ناقل، وفي نصف الناقل يكون عدد الالكترونات الحرة أقل، وهذا ما يدل بالفعل على تغير في طول الروابط.

Some Physical Properties For Mixed Of Lead And Strontium Oxide

Abstract

In this research different samples of the crystalline powder containing PbO and $SrCO_3$ with different molecular ratios (1:1 & 1:2 & 1:3) were prepared. these samples were grinded and pressed with a special piston until the (5×10^3 kg/cm^2) value of the pressure was reached.

Then they were treated thermally at different temperatures within the range ($400-1100℃$) at the rate of 100 degree. To determine the crystalline phases of the mentioned mixtures, X-Ray phases were studied of the previous samples. The result showed two kinds: $SrPbO_3$ & Sr_2PbO_4 and the compound $SrPbO_3$ has three phases: Orthorhombic, tetragonal and cubic, the appearance of these phases is related to the degree of the thermal treatment. it was also observed that $1075℃$ is the proper temperature to start the formation of the phase.

It was also observed that there was a match between our results with the data banks and scientific works. The thermal behavior of the electrical resistance was also studied on samples of the compound $SrPbO_3$ (The effect of the temperature on the electrical resistance) with different crystal structures. It was found that it behaves as a semiconductor when it was crystalized in a orthorhombic and tetragonal structure, whereas it behaves as a conductor when is cubically crystalized.

In addition to this, the attenuation of gamma radiation was also studied in samples of the compound $SrPbO_3$ which were prepared from a mixture of ($SrCO_3-PbO$) in various temperatures and with various molar ratios ($1:1$, $1:2$, $1:3$). For a mixture that was prepared in $850℃$ and that has a cubic crystal structure it was found the count decreases with the increase of the molar ratio, and that means that the attenuation becomes higher while taking into account that the prepared samples have the same thickness, and that can be explained with the increase in the matter's density and the latter is relative to the decrease in the crystal structure's constants.

And the same for the mixture that was prepared with the molar ratio of $1:3$ and starting from $600℃$ it was found that the count decreases with the increase of the temperature and that means that the crystal shifting effects the radial shielding, in other words: this points to a change in the ties' length, and electrically we found that the compound's behavior transits from a conductor to a semiconductor, and in the latter has less free electrons, and that actually points to a change in the ties' length.