

Pengaruh Konsentrasi Pendadah Terhadap Sifat Termoluminesensi Kalsium Sulfat Terdadah Perak = The Effect of Dopant Concentration on the Thermoluminescence Properties of Calcium Sulphate Doped Silver

Fakhriyah Nada Salsabila, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20521354&lokasi=lokal>

Abstrak

Dosimeter termoluminesensi (TLD) adalah dosimeter berbahan fosfor yang memanfaatkan kemampuan kristal untuk menyerap dan menyimpan radiasi yang akan diemisikan dalam bentuk energi radiasi elektromagnetik ketika diberikan perlakuan termal. Pada penelitian ini dilakukan sintesis TLD kalsium sulfat menggunakan metode kopresipitasi kimia. Perak menjadi pendadah utama bagi TLD kalsium sulfat tersebut dengan variasi konsentrasi 0,1%, 0,5%, 1%, dan 1,5%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari sifat termoluminesensi dari kalsium sulfat terdadah Ag dan melakukan uji respon terhadap variasi konsentrasi pendadah dengan rentang energi rendah dan energi tinggi. Karakterisasi material menggunakan uji XRD, XRF, dan SEM. Hasil pengujian XRD pada variasi pendadah 0,5% menunjukkan pola difraksi dan struktur kristal yang mirip dengan database referensi. Tidak adanya pembentukan puncak baru pada hasil uji XRD menunjukkan bahwa proses sintesis $\text{CaSO}_4:\text{Ag}$ 0,5% berhasil dengan 5 puncak tertinggi berada pada sudut $25,57^\circ$, $31,50^\circ$, $38,80^\circ$, $40,96^\circ$, dan $48,83^\circ$ dengan indeks miller (002), (021), (220), (221), dan (023). Hasil studi respon TLD sintesis $\text{CaSO}_4:\text{Ag}$ menunjukkan respon baca optimal berada pada konsentrasi pendadah 0,1% dengan energi 70 kV. Fenomena ini menunjukkan bahwa elektron lebih banyak terbentuk pada konsentrasi 0,1% sehingga respon baca memiliki nilai yang lebih tinggi daripada konsentrasi 0,5%, 1%, dan 1,5%. Pada konsentrasi 1,5% traps elektron yang terbentuk lebih banyak sehingga elektron terhambat saat akan tereksitasi dari pita valensi ke pita konduksi. Akibatnya, traps tidak optimal dalam menangkap elektron sehingga banyak traps yang kosong. Berdasarkan perbandingan respon baca TLD sintesis $\text{CaSO}_4:\text{Ag}$ dengan TLD komersil $\text{LiF}:\text{Mg,Ti}$, diketahui bahwa TLD sintesis $\text{CaSO}_4:\text{Ag}$ 0,1% memiliki sifat termoluminesensi terbaik pada energi 70 kV dibandingkan dengan TLD komersil $\text{LiF}:\text{Mg,Ti}$. Namun hasil yang berkebalikan terjadi ketika energi radiasi ditingkatkan, di mana sensitivitas TLD sintesis relatif menurun namun sensitivitas TLD komersil relatif naik seiring dengan kenaikan energi radiasi, hal ini membuktikan bahwa sensitivitas TLD sintesis $\text{CaSO}_4:\text{Ag}$ akan optimal di rentang energi rendah dengan maksimum energi 70 kV.

.....A thermoluminescence dosimeter (TLD) is a dosimeter made of phosphorus that utilizes the ability of crystals to absorb and store radiation that will be emitted in the form of electromagnetic radiation energy when thermally treated. In this research, calcium sulfate TLD was synthesized using the coprecipitation method. Silver became the primary dopant of TLD for calcium sulfate with various concentrations of 0,1%, 0,5%, 1%, and 1,5%. The purpose of this research was to study the thermoluminescence properties of calcium sulfate exposed to Ag and to test the response to variations in the concentration of the solvent in the low energy and high energy ranges. Material characterization using XRD, XRF, and SEM. The XRD test resulted in a diffraction pattern and crystal structure similar to the reference database. There was no new peak formation on the XRD test results indicating that the $\text{CaSO}_4:\text{Ag}$ 0,5% synthesis process was successful with the 5 highest peaks at angles of $25,57^\circ$, $31,50^\circ$, $38,80^\circ$, $40,96^\circ$, and $48,83^\circ$ with miller index (002),

(021), (220), (221), and (023). The results of the study on the response of the CaSO₄:Ag TLD synthesis showed that the optimal reading response was at an initial concentration of 0,1% with an energy of 70 kV. This phenomenon indicates that more electrons are formed at a concentration of 0,1% so the response has a higher value than the concentrations of 0,5%, 1%, and 1,5%. At a concentration of 1,5%, more electron traps are formed so that electrons are inhibited when they are excited from the valence band to the conduction band. As a result, traps are not optimal in capturing electrons so many traps are empty. Based on the reading response of the CaSO₄:Ag synthesis TLD with the LiF:Mg,Ti commercial TLD, it is known that the 0,1% CaSO₄:Ag synthesis TLD has the best thermoluminescence properties at 70 kV energy compared to the LiF:Mg,Ti commercial TLD. However, the results were opposite when the radiation energy was increased, where the sensitivity of TLD synthesis was relatively decreased but the sensitivity of commercial TLD was moderately increased along with the increase in radiation energy, this proves that the sensitivity of TLD CaSO₄:Ag synthesis will be optimal in the low energy range with a maximum energy of 70 kV.