

ABSTRACT

Cadmium Selenide multilayer thin films have been prepared using physical vapour deposition method. Alternate layers of Cadmium and Selenium are deposited on unheated glass substrates. Morphological study of the samples has been done using SEM micrographs with a magnification of 5000. The EDX analysis gives the quantitative atomic percentage content of elements present in the samples. It is found that the high Cadmium content in the samples increased the crystallinity. From XRD measurements, it is evident that many films are polycrystalline in nature with a peak corresponding to $\langle 111 \rangle$ plane orientation of the zinc blende structure. The lattice constant of the samples has been determined and it varies from 3.442 to 3.551 Å and the resultant strain varies from -1.9 to 1.2 %. The size of the crystallites has been determined using 'full width at half maximum' values by substituting them in Scherrer's equation. The size of the crystallites varies from 4 to 28 nm. In the optical studies, the absorption coefficients are calculated from the refractive indices of the film. These are differentiated as a function of photon energy and the extrema, which vary between 1.71 to 2.36 eV correspond to the band gap energy of the films. The blue shift in the optical band gaps can be explained using the quantum confinement effect proposed by Brus. Using the magnitude of the shift in energy, the size of the crystallites is calculated to be between 4.4 to 22 nm, which is correlated with the crystallite size determined using x-ray diffraction studies. The transmission spectra have broadened excitonic peaks along the absorption edge. The structural and optical studies give ample evidence for the presence of nanoclusters in the multiplayer CdSe thin films.

ABSTRAK

Lapisan nipis Cadmiun Selenida telah disediakan dengan menggunakan kaedah fizikal enapan wap. Lapisan Cadmium dan Selenium disusun secara berselang-seli di atas substrat kaca yang tidak dipanaskan. Kajian morfologi terhadap sampel-sampel telah dilakukan dengan mikrograf SEM pada pembesaran 5000. Penganalisis EDX memberikan jumlah peratusan kandungan unsur-unsur dalam sampel. Didapati, penghabluran sampel akan meningkat dengan kehadiran Cadmium. Analisis belauan sinar-X menggunakan bahawa kebanyakan lapisan nipis adalah terdiri daripada polihablur dan mempunyai puncak yang sama dengan orientasi satah $\langle 111 \rangle$ struktur zink blende. Nilai pemalar kekisi dikira dan bernilai antara 3.442 hingga 3.551 Å menghasilkan terikan antara -1.9 hingga 1.2%. Saiz hablur dapat ditentukan dengan menggunakan kaedah "lebar penuh pada separuh maksimum" (*full width at half maximum*) dengan memasukkan nilai-nilai tersebut ke dalam persamaan Scherrer. Saiz hablur-hablur adalah di antara dan 4 hingga 28 nm. Nilai pekali penyerapan yang dikira dengan menggunakan indeks biasan ini kemudiannya dikerbedakan sebagai fungsi tenaga foton dengan nilai ekstremum diantara 1.71 dan 2.36 eV yang sepadan dengan nilai tenaga jurang jalur bagi sampel tersebut. Daripada pemerhatian yang dibuat didapati terdapat anjakan biru jurang tenaga bagi sampel yang kaji, dan dapat diterangkan dengan kesan lindungan kuantum sepertimana yang dicadangkan oleh Brus. Magnitud anjakan biru digunakan untuk mengira saiz hablur yang bernilai antara 4.4 ke 22 nm, dan nilai ini dibandingkan dengan saiz kumin hablur yang ditentukan menggunakan belauan sinar-X. Spektrum penghantaran mempunyai puncak

eksiton lebar pada pinggiran penyerapan. Kajian struktur dan optik telah memberikan cukup bukti terdapatnya kelompok dengan hablur bersaiz nanometer yang mengubah sifat fizik filem nipis multilapisan CdSe.