

ETUDE ET CARACTERISATIONS SPECTROSCOPIQUES DES VERRES FLUORES ZBA DOPES PAR LES DIFFERENTS ELEMENTS DE TERRES RARES: l'Er, l'Ho et l'Eu

M. Chalal^{1,2}, T. Djouama², R.Ragheb¹, Y. Benmadani, A. Kermaoui

¹Département de physique, Faculté des Sciences, Université M'Hamed Bougara de Boumerdès, UMBB- Boumerdès

²Laboratoire d'Electronique Quantique, Faculté de physique, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, USTHB-Alger

E-mail :chalal-mohand@umbb.dz

Résumé

Les verres à base de ZrF_4 sont les premiers verres fluorés découverts par les frères Poulain en 1975. Depuis cette découverte, une véritable compétition a été lancée pour un choix judicieux de la composition chimique afin de synthétiser des verres plus stables thermiquement. En effet, plusieurs études ont été effectuées sur l'aptitude de certains fluorures à la vitrification et l'influence de tous les composants sur les propriétés du verre. En particulier des éléments de terres rares utilisés comme dopants pour l'amélioration des propriétés de luminescence du verre.

Nous avons réalisé une étude systématique sur l'effet de la matrice ZBA (ZrF_4 - BaF_2 - AlF_3) sur les propriétés spectroscopiques des différents éléments de terres rares (Er, Eu et Ho).

Des spectres d'absorption (ou transmission) UV-Visible et IR ont été enregistrés pour les différents échantillons et révèlent une transparence des verres allant jusqu'à une longueur d'onde $\lambda = 8.7\mu m$. Cette limite appelée coupure multi-phonons est une caractéristique intrinsèque de la matrice ZBA.

Les courbes de transmission de ces échantillons présentent quelques pics dus à l'absorption des ions de terres rares.

Plusieurs spectres d'émission ont été réalisés pour deux longueurs d'onde d'excitation différentes (532 et 808 nm). A partir de ces spectres, nous avons pu observer le phénomène d'upconversion, donnant des émissions plus énergétiques que les photons absorbés. Ce phénomène est particulièrement observé dans le cas de l'Er et complètement absent dans le cas de l'Eu et de l'Ho.

Il est lié au mécanisme d'absorption à deux photons qui dépend de l'énergie des états excités et de leurs durées de vie.

Mots clés : Verres fluorés, Fluorozirconates, terres rares, spectroscopie.

Abstract

Glasses based on zirconium fluoride (ZrF_4) are the first fluoride glasses discovered by the brothers Poulain in 1975. Since this discovery, a real competition has been launched for a judicious choice of the chemical composition in order to synthesize more thermally stable glasses. Indeed, several studies have been conducted on the ability of some fluorides verification and the effect of all components on the properties of glass. Especially, the rare earth elements used as dopants to improve luminescent properties of the glass.

We carried out a systematic study about the effect of the matrix ZBA (ZrF_4 - BaF_2 - AlF_3) on the spectroscopic properties of different rare earth element (Er, Eu and Ho).

The UV-Visible and IR absorption spectra (or transmission) were recorded for the different samples. And show a glasses transparency up to the wavelength. This limit is known as the cutoff multi-phonons, it is an intrinsic characteristic of the ZBA matrix. The transmission curves samples depict a several peaks due to corresponding absorption of rare earth ions.

Several emission spectra were performed for two different excitation wavelengths of(532 and 808nm).Based on these spectra, we have observed the Up-conversion phenomenon, giving more energy emissions that photons absorbed. This phenomenon is particularly observed in the Er case and is completely absent in Eu and Ho cases.

It is connected to the two photons absorption mechanism which depends on excited states energy and their lifetimes.

