

## ساخت و مشخصه یابی لایه های نازک سولفید روی با روش اسپری پایرولیز

معینی، مجید؛ اردیانان، مهدی؛ کتابی، سید احمد

دانشکده فیزیک دانشگاه دامغان، میدان دانشگاه، دامغان

### چکیده

در این تحقیق لایه های نازک سولفید روی به روش اسپری پایرولیز محلول آبی کلرید روی و تیوره تهیه شدند. اثر عوامل گوناگون مانند غلظت مولی ترکیبات در محلول اولیه افشاندن شده و نسبت مولی ترکیبات بر روی ساختار، خواص اپتیکی، و الکتریکی آنها مورد بررسی قرار گرفت. این اثرات فیزیکی به ترتیب با استفاده از پراش اشعه X، طیف سنجی UV-Vis-NIR و اندازه گیری الکتریکی، بررسی گردیدند. نتایج پراش اشعه ایکس بیانگر ساختار بس بلور از نانو بلورهای با ساختار ZnS در راستای ارجح [111] در لایه های نازک می باشد که ابعاد نانو بلورها با افزایش نسبت مولی  $x = [S]/[Zn]$  کوچکتر می شوند. که به دلیل اصل محدودیت کوانتومی باعث پهن شدن گاف اپتیکی در نمونه های مذکور می شود. لایه های مذکور دارای شفافیت بالاتر از ۸۰٪ برای غلظت محلول کمتر از ۰/۵ مولار هستند که با افزایش غلظت محلول اولیه، شفافیت کاهش می یابد. همچنین کیفیت بلوری لایه های تهیه شده با غلظت مولی ۰/۵ مولار با افزایش نسبت مولی x افزایش می یابد. مقاومت ویژه لایه ها از مرتبه  $100 \Omega.cm$  بوده و با تغییر غلظت محلول افشاندن شده تغییر می کند.

## Fabrication and Characterization of Zinc Sulfide Thin Films by Spray Pyrolysis Technique

Moeini, Majid; Ardyanian, Mahdi; Ketabi, Seyed Ahmad

School of Physics, Damghan University, Damghan,

### Abstract

In this work, Zinc sulfide thin films were prepared by spray pyrolysis technique using aqueous solutions of zinc chloride and thiourea. The influence of the various parameters as molar concentration of the initial solution and the ratio of  $x=[S]/[Zn]$ , on the structure, optical and electrical properties of the thin films was studied by X-Ray Diffraction (XRD) technique, UV-Vis-NIR spectroscopy and I-V measurements; XRD results describe the polycrystalline structure of ZnS nanocrystals with the preferred orientation along [111]; the optical bandgap widened due to quantum confinement effect in ZnS nanocrystalline. Optical transmittance of the thin films was higher than 80% for  $C < 0.5M$  which decreases for higher solution concentration. The crystalline quality of the samples also increases with increase of x value in the thin films. Electrical resistivity of the films is in the order of  $100 \Omega.cm$ , which varies with the concentration of the initial solution and x value.

### مقدمه

ماده برای کاربردهای متنوع مانند لایه های اپتیکی ضد بازتاب، ترانزیستورهای اثر میدان، حسگرهای نوری، الکترو لومینسانس، و دیگر قطعات گسیلنده نور مورد مطالعه قرار گرفته است [۲]. برای تهیه این ماده به صورت لایه نازک روشهای متنوعی مورد استفاده قرار گرفته است که در این میان روش اسپری پایرولیز به دلیل هزینه کم، عدم نیاز به خلاء، سرعت تهیه بالا، مورد توجه قرار گرفته است [۳]. در این مقاله تلاش شده است تا پارامترهای بهینه

سولفید روی (ZnS) از نیمرسانا های گروه II-VI جدول تناوبی است که به دلیل کاربردهای فراوان آن در اپتوالکترونیک و فوتونیک مورد علاقه بسیار می باشد [۱]. این کاربردها به دلیل گاف نواری پهن آن (۳/۷۳eV) و ضریب شکست زیاد (۲/۲-۲/۴) و شفافیت بالای آن در ناحیه دیدگانی می باشد. علاوه بر آن این ماده میزبان مناسبی برای ناخالصی های متنوع می باشد؛ لذا این