



## بهبود گسیل خودبه‌خودی و بهره‌مادی از نقطه کوانتومی CdSe/CdS

کاظم ر. غدیر و جمال جابر نصیر

گروه فیزیک، دانشکده آموزش، دانشگاه القادسیه، دیوانیه، عراق

پست الکترونیکی: jamal.jabir@qu.edu.iq

(دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۴/۰۶؛ دریافت نسخه نهایی: ۱۴۰۲/۰۳/۲۴)

### چکیده

این مطالعه به بررسی بهره‌مادی و گسیل خودبه‌خودی بهبودیافته نقاط کوانتومی CdSe(1-x)S(x)/ZnO و CdSe(1-x)S(x)/ZnS (QD) می‌پردازد. نقاط کوانتومی سلنید کادمیوم (CdSe)، لایه مرطوب سولفید کادمیوم (CdS)، و لایه‌های حائل اکسید روی (ZnO) و سولفید روی (ZnS) برای دستیابی به QDs نیمه هادی با ناحیه فعال (B) مورد بررسی قرار گرفتند. ترازهای انرژی و هم‌ترازی نواری بین لایه‌ها با استفاده از مدل قرص کوانتومی پیش‌بینی شد. بهره برای مدهای الکتریکی (TE) و مغناطیسی (TM) عرضی در ساختارهای QD با در نظر گرفتن عناصر ماتریس تکانه تخمین زده می‌شود. کسر مولی (x) و سهم مواد حائل (ZnS و ZnO) در افزایش بهره و گسیل خودبه‌خودی در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است. هنگامی که ZnS به عنوان یک لایه حائل استفاده می‌شود، گسیل خودبه‌خودی برابر با  $11/75 \times 10^{19} \text{ (eV} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^3)^{-1}$  در  $x \sim 0.69$  و طول موج ۳۲۴ نانومتر به دست می‌آید و بهره‌مادی بیشترین مقادیر  $5/67 \times 10^4 \text{ cm}^{-2}$  برای مد TM و  $3/74 \times 10^7 \text{ cm}^{-2}$  برای مد TE را دارد. در حالتی که لایه حائل ZnO باشد، در  $x \sim 0/44$  و طول موج ۳۶۵ نانومتر، گسیل خودبه‌خودی  $2/47 \times 10^{19} \text{ (eV} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^3)^{-1}$  می‌شود و بیشترین مقدار بهره  $2/11 \times 10^4 \text{ cm}^{-2}$  برای مد TM و  $1/24 \times 10^5 \text{ cm}^{-2}$  برای مد TE است.

واژه‌های کلیدی: نقطه کوانتومی، گسیل خودبه‌خودی، بهره‌مادی، لایه مانع

مقاله کامل در بخش انگلیسی همین شماره مجله به چاپ رسیده است.