توليف ودراسة الخصائص البصرية لنقاط كمية ذات اشعاع متعدد الالوان

أمل محمد العمري

أشراف

.د سعود جميل يغمور .د وليد السيد محمود

المستخلص

لقد جذبت أشباه موصلات نقاط الكم النانومترية اهتماما كبيرا من جانب المجتمع العلمي على امتداد العقدين الماضيين لتطبيقاتها الواعدة في صناعة الخلايا الشمسية وتصوير الخلايا الحية ومستقبلها كأجهزة استشعار حيوية. هذه الأطروحة تستعرض العديد من الطرق حول تحضير نقاط كمية من الكادميوم سيلنيد المذابة في الماء ذات قدرة انبعاث ضوئي عالية.لذا فقد تم تحضير بلورات متناهية الصغر من الكادميوم سلنيد و بلورات أخرى للكادميوم سيلنيد مغطاة بـطبقة من مركب عضوي هو المركابتوايثانول عند درجات حرارة مختلفة باستخدام الطريقة الغروية. وقد تم دراسة التركيب البلوري والشكل الظاهري لهذه النقاط الكمية باستخدام جهاز حيود الأشعة السينية والمجهر الالكتروني النافذ و أشعة الطاقة المتشتتة.وقد أوضحت النتائج أن هذه النقاط الكمية لها هيكل بلوري مكعب ذو نقاوة عالية. ووجد أن أحجام النقاط الكمية للكادميوم سيلنيد المغطاة بطبقة المركابتوايثانول اصغر بكثير من الغير مغطاة. هذا يعني أن المركابتوايثانول يلعب دورا حيويا للسيطرة على معدل النمو البلوري لهذه النقاط الكمية خلال جميع خطوات التفاعل. وأظهرت القياسات الضوئية إن النقاط الكمية للكادميوم سيلنيد المغطى بالمركابتوايثانول لها كثافة ضوئية عالية وان منحنى الانبعاث الضوئي لها متماثل وذو نطاق ضيق بالمقارنة مع الكادميوم سيلنيد الغير مغطاة. كما تم دراسة تأثير بعض من ايونات المعادن وكذلك الحمض النووي على شدة الانبعاث الضوئي للكادميوم سيلينيد المغطى بطبقة المركابتوايثانول. وقد أظهرت النتائج بأن ايون الكالسيوم يحسن شدة الانبعاث الضوئي للكادميوم سلنيد بمقدار ثلاثة أضعاف القيمة الأصلية في حين أن الحمض النووي يقلل من شدة الانبعاث الضوئي لها. وقد أوضحت النتائج أن شدة الانبعاث الضوئي تعتمد على تركيز كلا من ايونات الكالسيوم وكذلك الحمض النووي وهذا يعني انه يمكن استخدام النقاط الكمية للكادميوم سلنيد المغطاة بالمركابتوايثانول كأجهزة استشعار واعدة لأيونات الكالسيوم وكذلك الحمض النووي.

Synthesis and Optical Properties of Multicolored Fluorescent Quantum Dots

Amal Mohammed Al-Amri

Supervised By

Dr. Saud J. Yaghmour **Dr. Waleed E. Mahmoud**

Abstract

Semiconductor quantum dots have attracted the great interest of the scientific community along the past two decades due to their promising applications as powerful fluorescent probes and building blocks of novel biosensors. This thesis presents several approaches about the synthesis of highly luminescence water soluble CdSe quantum dots. Un-capped CdSe and functionalized 2-mercaptoethanol/CdSe quantum dots were synthesized by colloidal chemistry in water medium at different temperatures. The structure and morphology of these quantum dots were characterized by XRD, TEM and EDX. The results depicted that these quantum dots have a single crystalline cubic structure with high purity. It was also found that the particle sizes of functionalized CdSe quantum dots have much smaller size than that of un-capped ones. This means that the 2-mercaptoethanol playing a vital role for controlling the growth of quantum dots during the whole reaction. The luminescence measurements showed that the functionalized CdSe quantum dots have high fluorescence intensity with narrow and symmetric emission profile compared with un-capped CdSe. The influence of metal ions as well as DNA on the fluorescence intensity has been also studied. The results showed that the Ca ions enhanced the fluorescence intensity, while DNA quenched the fluorescence intensity. This means that functionalized CdSe quantum dots can be used as a promising fluorescence probe sensor for Ca ions as well as DNA.