

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000707

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-01-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вергелес Клара Олександрівна

2. Klara Verheles

Кваліфікація: 104

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 104

Назва наукової спеціальності: Фізика та астрономія

Галузь / галузі знань: природничі науки

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: фізика та астрономія

Дата захисту: 20-12-2022

Спеціальність за освітою: фізика

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 02.104.2022 / ID 592

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Код за ЄДРПОУ: 02071091

Місцезнаходження: вул. Дворянська, буд. 2, Одеса, 65082, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Код за ЄДРПОУ: 02071091

Місцезнаходження: вул. Дворянська, буд. 2, Одеса, 65082, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 53.41.43, 29.41.01, 29.41.03

Тема дисертації:

1. Оптичні і люмінесцентні властивості гетерогенних систем на основі напівпровідникових квантових точок і металевих наночастинок.
2. Optical and luminescent properties of heterogeneous systems based on semiconductors quantum dots and metal nanoparticles.

Реферат:

1. Дисертацію присвячено вивченню впливу технологічних параметрів синтезу квантових точок сульфід кадмію на оптичні і люмінесцентні властивості, а також дослідженню гетеросистем, що включають квантові точки та люмінесцентні барвники, а також квантові точки та наночастинки срібла. Досліджувані зразки отримані методом колоїдної хімії. Вивчення впливу технологічних параметрів синтезу на оптичні і люмінесцентні властивості квантових точок (КТ) сульфід кадмію, а також дослідження фотофізики гібридних асоціатів на основі колоїдних КТ, мають фундаментальний і прикладний характер. На основі золь-гель техніки розроблені методи синтезу колоїдних КТ CdS в желатині з середніми діаметрами 4-10 нм розмірно - залежними оптичними властивостями, композитів на основі КТ CdS з наночастинками срібла і молекулами барвників. Встановлено, що для розуміння механізму утворення дефектів в нанокристалах (НК)

CdS при їх синтезі в водних розчинах солей потрібно враховувати результат протікання процесу гідролізу і залежність його продуктів від величини рН розчину. Визначено, що спектр люмінесценції вирошених колоїдних КТ CdS, є чутливим до параметрів процесу синтезу. Встановлено залежність спектрів випромінювання КТ CdS від величини рН розчину, стехіометрії. Показано, що за рахунок оптимального вибору параметрів синтезу можливо передбачити відповідний спектр люмінесценції. Вперше встановлено залежність спектрів люмінесценції КТ CdS від додавання речовини з різним рН до виготовлених зразків колоїдного розчину КТ CdS. Цей факт свідчить про можливе практичне застосування колоїдних КТ CdS для створення рН-сенсорів на їх основі. Виявлено трансформацію спектра фотолюмінесценції (ФЛ) КТ в результаті впливу барвників метиленового блакитного (МБ) і акридинового жовтого (АЖ) на фотолюмінесценцію КТ CdS. Показано, що спектр люмінесценції КТ CdS - барвник залежить від співвідношення між спектрами випромінювання КТ CdS та спектрами поглинання барвників. Механізм, що обумовлює трансформацію контура спектра ФЛ КТ CdS пов'язаний з процесами перенесення енергії від НК CdS до барвників. При дослідженні впливу срібла на ФЛ КТ CdS виявлено підсилення фотолюмінесценції КТ та залежність коефіцієнта підсилення від концентрації наночастинок (НЧ) срібла, а саме, при малій кількості срібла спостерігається підсилення люмінесценції і гасіння люмінесценції - при збільшенні концентрації. Механізм впливу НЧ срібла на інтенсивність люмінесценції КТ пояснюється з точки зору впливу концентрації срібла на співвідношення ефектів поглинання і розсіювання цими частинками. Наночастинки металу в стані плазмонного резонансу беруть участь в двох процесах - вони поглинають і розсіюють світло. При поглинанні посилення люмінесценції не буде спостерігатися. При зменшенні відстані між частинками поглинання переважає над розсіюванням. Зі збільшенням концентрації НЧ срібла їх густина збільшується і вони переважно поглинають енергію плазмонів, що веде до ослаблення ефекту посилення.

2. The dissertation is devoted to the study of the influence of technological parameters of the synthesis of quantum dots of cadmium sulfide on the optical and luminescent properties, as well as the study of heterosystems, including quantum dots and luminescent dyes, as well as quantum dots and silver nanoparticles. The samples under study were obtained by colloid chemistry. The study of the effect of technological parameters of synthesis on the optical and luminescent properties of quantum dots (QDs) of cadmium sulfide, as well as studies of the photophysics of hybrid associates based on colloidal QDs, are of fundamental and applied nature. On the basis of the sol-gel technique, methods have been developed for the synthesis of colloidal CdS QDs in gelatin with an average diameter of 4-10 nm, size-dependent optical properties, composites based on CdS QDs with silver nanoparticles and dye molecules. It was found that to understand the mechanism of the formation of defects in CdS nanocrystals (NC) during their synthesis in aqueous solutions of salts, it is necessary to take into account the result of the hydrolysis process and the dependence of its products on the pH of the solution. It was determined that the luminescence spectrum of grown colloidal CdS QDs is sensitive to the parameters of the synthesis process. The dependence of the emission spectra of CdS QDs on the pH value of the solution and stoichiometry has been established. It is shown that due to the optimal choice of the synthesis parameters, it is possible to provide for the corresponding luminescence spectrum. The dependence of the luminescence spectra of CdS QDs on the addition of a substance with different pH to the prepared samples of a colloidal solution of CdS QDs has been established for the first time. This fact indicates the possible practical application of colloidal CdS QDs to create pH sensors based on them. Transformation of the photoluminescence (PL) spectrum of QDs was revealed as a result of the action of methylene blue (MB) and acridine yellow (AY) dyes on the photoluminescence of CdS QDs. It is shown that the luminescence spectrum of CdS QDs - a dye depends on the ratio between the emission spectra of CdS QDs and the absorption spectra of dyes. The mechanism responsible for the transformation of the contour of the PL spectrum of CdS QDs is associated with the processes of energy transfer from NC CdS to dyes. An investigation of the effect of silver on the PL of CdS QDs revealed an increase in the photoluminescence of QDs and a dependence of the gain on the concentration of silver nanoparticles (NPs), namely, with a small amount of silver, an increase in luminescence and quenching of luminescence are observed with increasing concentration. The mechanism of the influence of silver NPs on the QD luminescence intensity is explained from the point of view of the influence of the silver concentration on the ratio of absorption and scattering effects by these particles.

Metal nanoparticles in the state of plasmon resonance participate in two processes - they absorb and scatter light. No amplification of luminescence will be observed upon absorption. As the distance between particles decreases, absorption prevails over scattering. With an increase in the concentration of silver NPs, their density increases and they predominantly absorb the energy of plasmons, which leads to a weakening of the amplification effect.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- К.О.Вергелес, В.А. Сминтина, В.М. Скобеева, М. В. Малущин. Залежність спектрів фотолюмінесценції КТ CdS від стехіометрії // ISSN 1024- 588X. Вісник Львівського університету. Серія фізична. 2019. Випуск 56. С. 3- 10. DOI: <https://doi.org/10.30970/vph.56.2019.3>
- V.A. Smyntyna, V.M. Skobeeva, K.A. Verheles, N.V. Malushin. Influence of technology on the formation of luminescence centers in QDs CdS //Journal of nano- and electronic physics. Sumy State University, 2019, Vol. 11 No 5, 05031(4pp) (2019) DOI: 10.21272/jnep.11(5).05031
- В.А. Сминтина, В.М. Скобеева, К.О. Вергелес, М.В. Малущин. Вплив органічних молекул на люмінесцентні властивості // Фізика і хімія твердого тіла Т. 18, №4 (2017) С. 426-430. DOI: 10.15330/pcss.18.4.426-430
- V.A. Smyntyna, V.M. Skobeeva, K.A. Verheles, N.V. Malushin. Influence of technology on the formation of luminescence centers in QDs CdS//Abstract book XVII International Freik Conference on the Physics and Technology of Thin Films and Nanosystems, Ivano-Frankivsk, 2019., Ukraine. – p. 229
- Вергелес К. О., Сминтина В. А., Скобеева В. М. Вплив технології синтезу на стабільність люмінесценції КТ CdS//VII Міжнародна науковопрактична конференція «Напівпровідникові матеріали, інформаційні технології та фотовольтаїка». 14-16 травня. 2022. Кременчук. Україна. – с.56

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0117U001105

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сминтина Валентин Андрійович
2. Valentyn Smyntyna

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Код за ЄДРПОУ: 02071091

Місцезнаходження: вул. Дворянська, буд. 2, Одеса, 65082, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Полетаєв Микола Іванович

2. Mykola Poletaev

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.17

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний морський університет

Код за ЄДРПОУ: 01127777

Місцезнаходження: вул. Мечнікова, буд. 34, Одеса, 65029, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сергеева Олександра Євгенівна

2. Oleksandra Sergeeva

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Одеська національна академія харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 36289108

Місцезнаходження: , Одеса, 65039, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Жуков Сергій Олександрович
2. Serhii Zhukov

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.17**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Одеський національний університет імені І. І. Мечникова**Код за ЄДРПОУ:** 02071091**Місцезнаходження:** вул. Дворянська, буд. 2, Одеса, 65082, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Терещенко Алла Володимирівна
2. Alla Tereshchenko

Кваліфікація: к. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.04.10**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Одеський національний університет імені І. І. Мечникова**Код за ЄДРПОУ:** 02071091**Місцезнаходження:** вул. Дворянська, буд. 2, Одеса, 65082, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****VIII. Заключні відомості****Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Гоцунський Володимир Якович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Гоцунський Володимир Якович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Лукашук Світлана Борисівна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна