



به رتيوه به رايه تي راگه يان دن
فوري زان ياري تاو تو ي نامهي ماسته ر

ناوي قوتابي	فنيوس مشير فارس
ناوي سه رپه رشتياريان	پ.د. سمير مصطفي حمد و پ.ي.د. عزيز عبدالله به رزنجي
به شي زانستي	سه نته ري تو يژينه وه ي زانستي
پسپوري	نانو ماتريال
ناونيشان	Green synthesis of Metal, Metal Oxide and Composite Nanoparticles for harvesting Solar Energy
كورد ي:	دروست كردني ته تولكه ي كانزاي، ئوكسيدي كانزاي و پيكهاته ي ته تولكه ي نانوي به ريگاي سهوز له به هاي جياوازي خهستي ثايوني هايرونيوم و به كار هينانيان له گرتي وزه ي تيشكي خوري هاتوو
عربي:	الاصطناع الحيوي للمعادن وأكسيد المعادن والجسيمات النانوية المركبة بقم الأاس الهيدروجيني المختلفة وتطبيقاتها في التقاط طاقة الإشعاع الشمسي
English	Biosynthesis of Metal, Metal Oxide and Composite Nanoparticles at Various pH values and Their Applications in Capturing Irradiation Solar Energy
پوخته	به گشتي سي ريگه هميه بو دروست كردني ته تولكه ي نانوي: فيزيايي، كيميائي و ريگاي زيندهيي. ريگا فيزياييه كان پنيويستيان به ناميري زور ئالوز و رووبه ري زور و پله ي گه رمي به رز هميه. له كاتيكا شيزوه كيميائييه كان پنيويستيان به ماده ي گرانبه ها و زيانبه خش هميه، كه ده توانيت كاريگه ري نه ريني له سه ر مرؤف و ژينگه هه بيت. خو پاريزي له ماده كيميائييه زيانبه خشه به كار هاتوو ه كان بو كه مكر دنه وه، روو پوش كردن و سه قامگير كردني ته تولكه نانوييه كان سه خته. بو به له م ليكولينه وه يه دا ريكار يك گيراو ته به ر كه تيچووي كه مه، ساده يه و هاوري ژينگه يه، بو به ره مه هيناني كانزا، ئوكسيدي كانزا و NP ي پيكهاته يي. بو نه م كاره گرنگه دروست كردني ته تولكه ي نانويي NPs ي زيوي كانزا (Ag)، ماگناتيني ئوكسيدي كانزا (Fe ₃ O ₄) و ئوكسيدي زيو/مسي پيكهاته يي (Ag/CuO) به ريگاي سهوز هه ليژير دراو ن. هه روه ها پالاوته ي گه لاي داري شهنگه يي (Salix babylonica L) وه كو ماده يه كي كه مكره وه، سه ر پوش كردن و جيگير كه ر به كار هينراوه بو دروست كردني ته تولكه نانوييه كان، به بي به كار هيناني هيج ماده يه كي كيميائي ژه راوي تر. دروست كردني ته تولكه نانوييه كان به به كار هيناني ريكار هكاني تاييه ته مندي جور او جور پشتراست و شيكراو نه ته وه له وانه؛ شه بنكي بينراوي سه روو بنه وشه يي (UV-Vis)، سپيكتروسكوپي FT-IR، مايكروسكوپي ئه لكتروني سكان كردن (SEM) و وزه ي تيشكي ئي كس په رشو بلاو (EDX) تيشكي



به‌رئوه به‌رایه‌تی راگه‌یاندن
فۆرمی زانیاری تاوتوئی نامه‌ی ماستهر

<p>نئیکسره‌ی پهرش (XRD)، پرووناکی داینامیکی پهرشوبلاو (DLS)، پۆتانسیلی زینا، جیاوازی کالۆریپیتوانی سکانکردن (DSC)، و شیکاری گهرمی کیشپیتوان (TGA).</p> <p>ئهدای دهنگدانه‌وه پلازمۆنی رووکاری ناوچیمی (LSPR) ی Ag NPs، Fe₃O₄ NPs و Ag/CuO NPs پشکنین و شیکردنه‌وهی جیاواز و پیوستیان بۆ ئه‌نجامدراوه. میکانیزی دروستکردنی NPs له‌م ناومندانهدا به‌شێوهیه‌کی فراوان روونکر اوته‌وه. دهرکه‌وتوه که NPs ی دروستکراو به‌ریگی سه‌وز، واته Ag NPs، Fe₃O₄ NPs و Ag/CuO NPs کاتیک له‌ئادا بلاو بوونه‌ته‌وه ده‌توانن پله‌ی گهرمی ناو به‌شێوهیه‌کی به‌رچاو به‌رز بکه‌نه‌وه کاتیک تیشکی خۆر له‌ریگه‌ی دهنگدانه‌وه پلازمۆنی رووکار (SPR) موه‌هه‌لمه‌ژیت. هه‌روه‌ها، لیکۆلینه‌وه‌ کراره‌ له‌سه‌ر کاریگهری به‌های pH له‌سه‌ر ئاماده‌کردنی NPs. دهرکه‌وتوه که به‌های گونجای pH له‌نیوان pH پشکنینکراو، بۆ Ag NPs، pH 12 یه. له‌ژێر ئه‌م به‌هایه‌ی pH دابه‌ Ag NPs ی دروستکراو به‌ریگای سه‌وز توانیوه‌تی زۆرتهرین پله‌ی گهرمی له‌ناو ئادا به‌رز بکاته‌وه. له‌کاتیکدا له‌حاله‌تی Fe₃O₄ NPs به‌های گونجای pH 6 توانای به‌رزکردنه‌وهی پله‌ی گهرمی ناویان هه‌یه له 25°C بۆ 36°C. له‌حاله‌تی Ag/CuO NPs ئه‌م تیکه‌له‌یه‌ توانای به‌رزکردنه‌وهی پله‌ی گهرمی ناوی هه‌یه له 27-43°C. ئه‌م زیادبوونه‌ دراماتیکیه‌ی پله‌ی گهرمی، ده‌گه‌رته‌وه بۆ ئه‌وه‌ی که له‌م بارودۆخه‌ تاییه‌تانه‌دا NPs خاوه‌نی کریستالۆگرافیه‌کی به‌رز، تاکه‌پهرشوبلاوی، پاک‌ی زۆر، که‌مترین کۆبوونه‌وه، قه‌باره‌ی ته‌نۆلکه‌ بچووکه‌کان و سه‌قامگیریه‌کی به‌رز. جگه‌ له‌م‌وش میکانیزی گۆرینی وزه‌ی تیشکی خۆر بۆ وزه‌ی گهرمی به‌چری باس کراوه. به‌پیتی باشتترین زانیاریه‌کانمان ئه‌م توێژینه‌وه‌یه‌ ناوازمیه‌ و تازمه‌گهری ئه‌م لیکۆلینه‌وه‌یه‌دا ئه‌وه‌یه‌ که ئه‌م ته‌نۆلکه‌ ناوێبانه‌ خاوه‌نی تاییه‌تمه‌ندی هاوشیوه‌ی پلازمۆنین له‌ پارێزگاری تیشکی خۆردا. گهرمکردنی پلازمۆنی گونجاو ئه‌و کاته‌ رووده‌دات، که درێژی شه‌پۆلی سه‌رچاوه‌ی پرووناکی نزیک و یه‌کسان ده‌بیت له‌ درێژی شه‌پۆلی ده‌نگدانه‌وه‌ی پلازمۆنی. هه‌روه‌ها ده‌توانیت پێشینی بکرت که ماده‌یه‌کی دا‌هینه‌رانه‌ بیت بۆ گونجاندنی فۆتۆتیرمال بۆ گهرمکردنه‌وه‌ی ناو له‌سه‌ر بنه‌مای وزه‌ی خۆر. ئه‌م توێژینه‌وه‌یه‌، ده‌گه‌من و جیاوازه‌ و گرنگی ئه‌م توێژینه‌وه‌یه‌ له‌ دروستبوونی ئه‌لکترۆنه‌ گهرمه‌کاندا‌یه‌، که ده‌توانیت به‌کۆکردنه‌وه‌ی سپه‌کترومی خۆر له‌ نزیک ناوچه‌ی ژێر سوور به‌ده‌سته‌بهریت، که به‌ ئامیری فۆتوکاتالیتیکیتری ناسایی به‌ده‌ست نا‌هینیت.</p>	
<p>يمكن القول بشكل عام، أن هناك ثلاث طرق لتركيب الجسيمات النانوية (NPs)، وهي الطريقة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية. تتطلب الأساليب الفيزيائية أجهزة متطورة للغاية، وحجرة مفرغة بشكل منخفض، ودرجات حرارة عالية. بينما تحتاج الطرق الكيميائية إلى مواد باهظة الثمن وضارة في نفس الوقت والتي يمكن أن يكون لها تأثير سلبي على كل من الإنسان والبيئة. وليس بالإمكان تجنب استخدام هذه المواد الكيميائية الضارة وذلك لأنها تستخدم لتقليل وتغطية واستقرار الجسيمات النانوية (NPs). لذلك فقد تم في هذا البحث استخدام إجراءات منخفضة التكلفة وبسيطة، وفي نفس الوقت صديقة للبيئة، في إنتاج المعادن وأوكسيد المعادن والجسيمات النانوية المركبة (NPs). بالنسبة للجسيمات النانوية لأوكسيد الفضة (Ag)، وأوكسيد الحديد المغناطيسي (Fe₃O₄) وأوكسيد الفضة / الحديد الثنائي (Ag/ CuO)، تم استخدام مستخلص أوراق الصفصاف الرطبة (<i>Salix babylonica</i> L.) كعامل اختزال وتغطية وتثبيت دون استخدام أي مواد سامة. كما</p>	<p>المخلص</p>



به رێوه به رایه تێ راگه یانندن
فۆرمی زانیاری توتوی نامهی ماستهر

تم وصف ودراسة الجسيمات النانوية (NPs) المركبة حيويًا باستخدام إجراءات توصيف وتحليل متنوعة بما في ذلك التحليل الطيفي للأشعة فوق البنفسجية المرئية (UV-Vis)، والمطيافية (FT-IR)، والمسح المجهر الإلكتروني (SEM)، ومطيافية تشتت الطاقة بالأشعة السينية (EDX)، وانتثار الضوء الديناميكي (DLS)، واحتمالية زيتا، ومسعرالمسح التبياني (DSC)، والتحليل الوزني الحراري (TGA).

تم فحص أداء رنين بلازمون السطحي (LSPR) لكل من الجسيمات النانوية (Ag NPs) و (Fe_3O_4 NPs) و (Ag / CuO NPs). كما تم شرح آلية تصنيع الجسيمات النانوية (NPs) في هذه الوسائط على نطاق واسع. حيث ثبت أن الجسيمات النانوية (NPs) المركبة حيويًا، أي (Ag NPs) و أكسيد الحديد المغناطيسي (Fe_3O_4 NPs) وأوكسيد الحديد الثنائي (Ag / CuO NPs) بمجرد تثارها في الماء يمكن أن ترفع درجة حرارة الماء بشكل كبير عندما تمتص الإشعاع الشمسي من خلال رنين البلازمون السطحي (SPR). كما تم التحقيق من تأثير قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) على تحضير الجسيمات النانوية (NPs). لقد ثبت أن قيمة الأس الهيدروجيني المثلى من بين الأس الهيدروجينية التي تم فحصها ل (Ag NPs) هي (pH12). تحت قيمة الأس الهيدروجيني هذه، تمتلك الجسيمات النانوية (Ag NPs) المصنعة حيويًا أعلى نسبة توليد لدرجات الحرارة داخل الماء. ومع ذلك، في حالة الجسيمات النانوية (Fe_3O_4 NPs)، كانت قيمة الأس الهيدروجيني (pH) المثلى هي (pH 6) حيث كانت الجسيمات النانوية (NPs) قادرة على زيادة درجة حرارة الماء من 25 درجة مئوية إلى قرابة 36 درجة مئوية. وفي حالة الجسيمات النانوية (Ag / CuO NPs)، فإن هذا المزيج قادر على زيادة درجة حرارة الماء من 27 إلى 43 درجة مئوية. ترجع هذه الزيادة الهائلة في درجة الحرارة إلى حقيقة أنه ضمن هذه الظروف المحددة، تمتلك الجسيمات النانوية (NPs) درجة عالية من التبلور، والتشتت الأحادي، والنقاء العالي، والحد الأدنى من التكتل، وصغر حجم الجسيمات، والاستقرار العالي. بالإضافة إلى ذلك، تمت مناقشة آلية تحويل طاقة ضوء الشمس إلى طاقة حرارية بشكل كبير. وفقًا لمعرفتنا، فإن هذه الدراسة تعتبر جديدة وفريدة من نوعها وتكمن الجدة في هذا العمل في أن هذه الجسيمات النانوية (NPs) تمتلك خصائص شبيهة بالبلازمونيك في ميدان الإشعاع الشمسي. يمكن الوصول إلى توليد التسخين البلازموني الأمثل بمجرد أن يكون الطول الموجي لمصدر الضوء قريبًا من الطول الموجي للرنين البلازموني في الجسيمات النانوية (NPs) المصنعة حيويًا. كذلك فإنه يمكن توقع أن تصبح مادة مبتكرة للتكيف الحراري الضوئي لتسخين المياه باستخدام الطاقة الشمسية. في الواقع، تكمن أهمية وتميز هذه الدراسة في توليد إلكترونات ساخنة، والتي يمكن الحصول عليها من خلال جمع الطيف الشمسي في مناطق الأشعة تحت الحمراء وجوارها، والتي لا يمكن الحصول عليها بواسطة أجهزة التحفيز الضوئي التقليدية.

In general, there are three methods: physical, chemical, and biological methods, for synthesizing nanoparticles (NPs). Physical methods require highly sophisticated machines, low vacuum chamber, and high temperatures. While chemical methods need expensive and harmful materials which can have a negative impact on both humans and the environment. The usage of

Abstract



به‌رئوه‌به‌رایه‌تی راگه‌یاندن
فۆرمی زانیاری تاوتوپی نامه‌ی ماستهر

harmful chemicals is not avoidable since they utilize for reducing, capping, and stabilizing the NPs. Therefore, in this study a low-cost, simple, inexpensive and environmentally friendly procedure has been employed for producing metal, metal oxide, and composite NPs. For metal silver (Ag) NPs, for metal oxide magnetite (Fe_3O_4) NPs and for composite silver/copper oxide (Ag/CuO) have been selected. Weeping willow (*Salix babylonica* L.) leaf extract has been utilized as a reducing, capping, and stabilizing agent without using any other toxic materials. The biosynthesized NPs were characterized utilizing diverse characterization procedures including; ultraviolet-visible (UV-Vis) spectroscopy, FT-IR spectroscopy, scanning electron microscopy (SEM) and energy-dispersive X-ray (EDX) X-ray diffraction (XRD), dynamic light scattering (DLS), zeta potential, differential scanning calorimetry (DSC), and thermogravimetric analysis (TGA).

The localized surface plasmon resonance (LSPR) performance of the Ag NPs, Fe_3O_4 NPs and Ag/CuO NPs was examined. The mechanism of synthesizing NPs in these mediums were explained extensively. It has been shown that the biosynthesized NPs, *i.e.* Ag NPs, Fe_3O_4 NPs and Ag/CuO NPs once dispersed in water can raise the temperature of water significantly when it absorbs solar radiation through surface plasmon resonance (SPR). The impact of pH value on the NPs preparation were, also, investigated. It has been shown that the optimum pH value among the examined pH, for Ag NPs, is pH12. Under this pH value the biosynthesized Ag NPs possess the highest temperature generation inside water. However, in the Fe_3O_4 NPs case the optimum pH value was pH 6 and the NPs are able to increase the temperature of water from 25 °C to ~36 °C. In the case of Ag/CuO NPs this combination is able to increase the temperature of water from 27-43 °C. This dramatic increase in temperature is due to the fact that at these specific conditions the NPs possess high crystallinity, monodispersity, high purity, minimum agglomeration, small particle size and high stability. In addition, the mechanism of converting sun light energy to the thermal energy has been discussed intensively. According to our best knowledge this study is unique and the novelty of this investigation is these NPs possess plasmonic-like properties in the solar radiation province. The optimal plasmonic heating generation can be obtained as soon as the wavelength of the light source is close to the plasmonic resonance wavelength of the biosynthesized NPs. Also, it can be anticipated to be an innovative photothermal adaptation material for solar-based water heating. This study, is rare and distinctive, and the importance of this study lies in the generation of hot electrons, which can be obtained by collecting the solar spectrum near the infrared and infrared regions, which cannot be obtained by conventional photocatalytic devices



به‌رێوه‌به‌رایه‌تی راگه‌یاندن
فۆرمی زانیاری تاوتوێی نامه‌ی ماستهر

			ئەندامانی لیژنە تاوتیکردن
ئەرکی له‌ناو لیژنە	شوینی کار	ناو	
سەرۆک	زانکۆی تیشک	پ.د. فایه‌ق حمه‌سه‌عید حسین	
ئەندام	وه‌زاره‌تی خویندنی ب‌آلا	پ.ی.د. ئەمیر عبدالرحمن چالی	
ئەندام	زانکۆی ئەمریکی	پ.ی.د. خدر رمضان خدر	
ئەندام و سه‌ره‌پرشتیار	زانکۆی سۆران	پ.د. سمیر مصطفی حمد	
ئەندام و سه‌ره‌پرشتیار	زانکۆی سۆران	پ.ی.د. عزیز عبدالله به‌رزنجی	