Title	**Facile Green Synthesis of Bismuth Ferrite Nanocomposite and its Bifunctional as Adsorbent and Photocatalyst**
Supervisor	Dr. Nuha Yousif
Students	Teef algezani Amani Alzhrani Razan Alrahoud Hessah Alghanim Lama Alghamdi
Abstract	In this study, bismuth ferrite (BiFeO3) nanoparticles were synthesized using a green synthesis approach with chamomile (Matricaria recutita) extract. The resulting nanoparticles were characterized using various techniques including SEM, EDX, FTIR, XRD, and BET analysis. SEM images revealed that the BiFeO3 nanocomposite consisted of spherical particles with diameters ranging between 56.8 and 80.5nm. EDX analysis confirmed the elemental composition, indicating the presence of Iron (Fe), Bismuth (Bi), and Oxygen (O) with weight percentages of Fe 21.7%, Bi 64.3%, and O 14.0%, respectively. The FTIR spectrum exhibited a broad band at 3400 cm-1 indicating the presence of moisture on the nanoparticle surface. Peaks observed at 835 cm-1 were attributed to FeO and Bi-O stretching vibrations. The XRD pattern confirmed the Crystal Structure Type [Orthorhombic Perovskite] nature of the synthesized BiFeO3 nanoparticles. BET analysis revealed a surface area of 18.12 m^2/g, The adsorption and photocatalytic performance of BiFeO3 nanoparticles were evaluated using Malachite Green (MG) dye as a model pollutant in batch experiments. Key parameters such as contact time, adsorbent concentration, and pH were optimized. According to the adsorption results, the process reached equilibrium at around 120 minutes, with a maximum adsorption capacity of approximately 6.426 mg/g at an initial MG concentration of 10 mg/L and room temperature 25°C. The optimal pH for adsorption was found to be 8 with a removal efficiency of 69.76%. Moreover, BiFeO3, demonstrated photocatalytic degradation under visible light irradiation achieving a 35.77% dye removal, highlighting its dual functionality as an effective adsorbent and photocatalyst .
الملخص باللغة العربية	في هذه الدراسة، تم تصنيع جسيمات أكسيد البزموت والحديد النانوية باستخدام منهجية التخليق الأخضر بالاعتماد على مستخلص البابونج، وتم توصيف الجسيمات الناتجة باستخدام تقنيات متعددة تشمل المجهر الإلكتروني الماسح، وتحليل تشتت الطاقة للعناصر، ومطيافية الأشعة تحت الحمراء، وحيود الأشعة السينية، إضافة إلى تحليل المساحة السطحية بطريقة امتزاز النيتروجين. أظهرت صور المجهر الإلكتروني أن الجسيمات النانوية تتخذ شكلاً كروياً ويتراوح قطرها بين ٥٦.٨و ٨٠.٥ نانومتر. كما أكد تحليل الأشعة السينية المشتتة للضوء التركيب العنصري للجسيمات، حيث بيّن وجود الحديد والبزموت والأكسجين بنسب وزنية مقدارها ٢١.٧٪، للحديد ، ٦٤.٣٪، للبزموت و١٤.٠٪ للأكسجين على التوالي. وأظهر طيف الأشعة تحت الحمراء نطاقاً عريضاً عند ٣٤٠٠ سم$^{-1}$ ناتجاً عن وجود رطوبة على سطح الجسيمات، كما ظهرت قمم عند ٨٣٥ سم$^{-1}$ و٨٣٥ سم$^{-1}$ تُعزى إلى اهتزازات التمدد الخاصة بروابط الحديد-أكسجين والبزموت-أكسجين. وأكد حيود الأشعة أن الجسيمات النانوية المحضرة تمتلك بنية بلورية من نوع [البيروفسكيت المعيني القائم]. كما كشف تحليل المساحة

السطحية عن مساحة سطحية مقدارها ١٨.١٢ متر²/غرام. تم تقييم خصائص الامتزاز والتحفيز الضوئي لجسيمات أكسيد البزموت والحديد باستخدام صبغة المالاكيت الخضراء بوصفها ملوثاً نموذجياً في تجارب دفعية، وتم تحسين عوامل رئيسية تشمل زمن التلامس وتركيز المادة المازة ودرجة الحموضة. وبناءً على نتائج الامتزاز، وصلت العملية إلى زمن الاتزان بعد حوالي ١٢٠ دقيقة، مع تحقيق سعة امتزازية قصوى تبلغ ٦.٤٢٦ ملغم/غرام عند تركيز ابتدائي مقداره ١٠ ملغم/لتر وفي درجة حرارة الغرفة ٢٥ درجة مئوية. وكانت درجة الحموضة المثلية لعملية الامتزاز هي ٨ بكفاءة إزالة مقدارها ٦٩.٧٦٪. إضافة إلى ذلك، أظهرت الجسيمات النانوية قدرة على التحلل الضوئي تحت إضاءة مرئية، محققة نسبة إزالة تبلغ ٣٥.٧٧٪، مما يؤكد فعاليتها المزدوجة بوصفها مادة مازة ومادة محفزة ضوئياً في الوقت ذاته.	