

Title	Investigating of Nanoparticle formation mechanism using green synthesis technique for several applications
Supervisor	Dr.Tamader Alhazani
Students	Shahad Al-Otaibi & Norah Al-Subaicee
Abstract	This study presents an innovative and environmentally sustainable approach for the synthesis of magnetite (Fe_3O_4) nanoparticles using a mixture of ferric chloride hexahydrate and ferrous ammonium sulfate hexahydrate in a 1:2 molar ratio, in combination with peppermint and castor essential oils. The proposed synthesis method is rapid, efficient, and cost-effective, requiring heating at 80 °C for only 10 minutes, thereby demonstrating the practicality of this green chemistry-based technique. The synthesized Fe_3O_4 nanoparticles were characterized using ultraviolet–visible (UV–Vis) spectrophotometry and Attenuated Total Reflectance (ATR) spectroscopy to confirm nanoparticle formation, assess their stability, and identify the associated chemical bonds and functional groups. In addition, a plausible mechanism for nanoparticle formation was proposed based on the experimental observations, providing valuable theoretical insight into the synthesis process. The developed method offers significant advantages due to its simplicity, rapid synthesis, and environmentally friendly nature, highlighting its potential for both academic research and industrial applications. Furthermore, the synthesized magnetite nanoparticles exhibit promising applicability in diverse fields, including medicine, electronics, catalysis, and environmental remediation.
الملخص باللغة العربية	تقدم هذه الدراسة نهجاً مبتكراً ومستداماً بيئياً لتحضير جسيمات (Fe_3O_4) (المغناتيت) النانوية باستخدام مزيج من كلوريدي الحديد سداسي الهيدرات وكبريتات الحديد الأمونيوم سداسية الهيدرات بنسبة مولية 2 : 1 مع إضافة زيت النعناع والخروج. وتمتاز طريقة التحضير المقترحة بأنها سريعة وفعالة ومنخفضة التكلفة، إذ تتطلب التسخين عند درجة حرارة 80 درجة مئوية لمدة 10 دقائق فقط، مما يبرز العملية التطبيقية لهذا الأسلوب القائم على مبادئ الكيمياء الخضراء. تم توصيف جسيمات (Fe_3O_4) (النانوية المحضرة باستخدام مطيافية الأشعة فوق البنفسجية-المرئية) UV-Vis (وتقنية الانعكاس الكلي المخفف) FT-IR (وذلك لتأكيد تكون الجسيمات النانوية، وتقييم استقرارها، والتعرف على الروابط الكيميائية والمجاميع الوظيفية المرتبطة بها. بالإضافة إلى ذلك، تم اقتراح آلية محتملة لتكون الجسيمات النانوية استناداً إلى النتائج التجريبية، مما يوفر فهماً نظرياً قيماً للعملية التحضيرية.

	توفر الطريقة المطورة العديد من المزايا، من بينها البساطة، وسرعة التحضير، وانخفاض التكلفة، والاستدامة البيئية، مما يؤكد إمكاناتها الواعدة في كل من الأبحاث الأكاديمية والتطبيقات الصناعية. علاوة على ذلك، تظهر جسيمات (المغناتيت) النانوية المحضرة إمكانات تطبيقية واسعة في مجالات متعددة، تشمل الطب، والإلكترونيات، والتحفيز، ومعالجة الملوثات البيئية.
--	--