إسم الطالب: ودام بنت محمد الغزاوي

عنوان الرسالة: تصنيع وتوصيف مستشعر الجلوكوز غير الإنزيمي باستخدام متراكبات الجرافين وأكاسيد الفلزات النانوية

إشراف: أ.د. حنان بنت سعيد النهدي

مستخلص:

يعد مرض السكري أحد أسرع الأمراض نموًا في جميع أنحاء العالم والتي يمكن أن تؤدي إلى مضاعفات خطيرة. لذلك، ازداد الطلب على تطوير أجهزة مثلى لاستشعار الجلوكوز لإدارة مرض السكري. الغرض من هذه الدراسة هو تطوير مستشعر جلوكوز بسيط وسريع ومنخفض التكلفة وحساس للغاية وانتقائي وموثوق به لتحديد الجلوكوز في مصل الأشخاص الأصحاء ومرضى السكري. في هذه الدراسة، تم تطوير مستشعر جلكوز غير إنزيمي معتمداً على متراكبات أكسيد الجرافين المختزل وأكسيد النيكل النانوني (rGO/NiO25 and rGO/NiO50). تم تصنيع هذه المتراكبات النانوية الجديدة باستخدام طريقة اقتصادية وسريعة بمساعدة التوليف الحراري المائي باستخدام المايكرويف في غياب عوامل مساعدة. تم توصيف الشكل المظهري والتركيب للمتراكبات النانونية المُحضرة بواسطة حيود الأشعة السينية، والتحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء، ومطيافية تشتت الطاقة بالأشعة السينية، وجهاز المسح المجهري للانبعاثات الإلكترونية. تم فحص الأداء الكهروكيميائي للقطب المعدّل rGO/NiO50 بواسطة تقنيات مقياس الجهد الكهربي الدائري (CV) ومقياس مربع جهد الموجي (SWV) تحت ظل الظروف المثلى. أشارت النتائج إلى أن قطب rGO/NiO50 المطور أظهر أداءً جيدًا تجاه الكشف عن الجلوكوز. كما تم فحص المستشعر المصنع للكشف عن الجلوكوز في وجود الأنواع المتداخلة الشائعة. وبالتالي، أظهر المستشعر حساسية وانتقائية جيدة وكان قابلاً للتكرار وثابت جنبًا إلى جنب مع تطبيقه الاقتصادي كمستشعر جلوكوز غير إنزيمي. بالإضافة إلى ذلك، تم تطبيق المستشعر المقترح بنجاح للكشف عن الجلوكوز في عينات من مصل دم الإنسان.

Name of student: Wedam Mohammad Alghazzawi

The title of thesis: Fabrication and Characterization of Non-enzymatic Glucose Sensor Using Graphene/Metal Oxide[s] Nanocomposites

Supervised by Prof. Hanan Saeed Alnahdi

Abstract:

Diabetes is one of the fastest growing diseases worldwide that can lead to dangerous complications. Therefore, the demand for the development of optimal glucose sensors has increased for diabetes disease management. The purpose of this study was to develop a simple, rapid, low-cost, highly sensitive and selective non-enzymatic glucose sensor for determination of glucose in the serums of healthy controls and diabetic patients. In this study, a non-enzymatic glucose sensor based on reduced graphene oxide and nickel oxide (rGO/NiO25 and rGO/NiO50) nanocomposites were developed. These novel nanocomposites were synthesized using a facile and rapid green economic microwave-assisted hydrothermal method in the absence of auxiliary agents. The morphology and composition of the as-prepared nanocomposites were characterized via X-ray diffraction, Fourier transform infrared, energy-dispersive X-ray spectrometry, and field emission scanning electron microscopy. The electrochemical performance of the rGO/NiO50-modified electrode was examined by cyclic and square wave voltammetric techniques under optimal conditions. The results indicated that the developed rGO/NiO50 electrode exhibited a good performance toward glucose detection. The fabricated sensor was also investigated for the detection of glucose in the presence of common interfering species. Thus, the sensor exhibited good sensitivity, selectivity, repeatability, and stability alongside its economical application as a non-enzymatic glucose sensor. Additionally, the proposed sensor was successfully applied for glucose detection in human serum samples with satisfactory recoveries.