

د. سمير الخواجة

قسم الفيزياء

أنماط الأمواج السوليتونية في وصلة جوزفسون اللاخطية الطويلة

Solitary waves modes in a long non-linear Josephson junction

ملخص

تمت في هذا البحث دراسة الأنماط السوليتونية المتشكلة في وصلة جوزفسون الطويلة (LJJ) بالاعتماد على معادلة sine-Gordon الواصفة لدوامات التدفق المغنطيسي (الفلوكونونات) في كمونات ثلاثة: جيبي متناظر وجيبي غير متناظر مكانياً يتغير باتجاه واحد من نمط ratchet ويتر كمون مزدوج. وانطلاقاً من الهندسة المنسقة للوصلة، جرت نمذجة الجملة واستخرجت المعادلة السوليتونية المضطربة باستخدام نموذج الوصلة المرتبطة تحريضياً والموصولة تسلسلياً. وقد تم من خلال الحلول العددية للمعادلة ومن أجل شروط حدية واحدة مفروضة على الجملة في غياب إثارة خارجية الحصول على الأمواج السوليتونية المميزة لطول الفلوكونونات عند تغيير قيم معامل التبديد α . ثم تبين تغير شدة الموجة ونمطها مع ارتفاع قيمة α وفقاً لشكل الكمون المعتبر، حيث حدث انقلاب في طورها عند $\alpha = 0.5$ مع صمود شكل الموجة. تبقى الطاقة محفوظة في الجملة بسبب التوازن الحاصل بين التبديد واللاخطية بحيث تؤدي إلى ثبات السوليتون مع الزمن كما ناقشنا بالاعتماد على نظرية Mcloughlin-Scott.

الكلمات المفتاحية: سوليتون، وصلة جوزفسون الطويلة، فلوكونون، معادلة sine-Gordon.

أثر الإحماء على البنية والتحويلات الطورية لأغشية أكسيد التنغستين WO_3 Influence of Annealing on Structure and Phase Transformations of Tungsten Oxide WO_3

د. أحمد المحمد

قسم الفيزياء

ملخص

لقد درس كل من البنية البلورية والتشكل والبعد الحبيبي والناقلية الكهربائية للمساحيق WO_3 النانوية والأفلام الرقيقة أثناء الإرجاع والتحويلات الطورية باستخدام مطحنة كرات عالية الطاقة تحت ضغط محدد وبنظام الترسيب بالمدفع الإلكتروني. تم فحص المساحيق النانوية والأفلام الرقيقة باستخدام منظومات انعراج أشعة X عن المسحوق، والمجهر الإلكتروني النافذ، ومجهر القوى الذرية، وانعراج الإلكترونات العالية الطاقة بالانعكاس. أثناء عمليات الإرجاع، تحولت البنية الأحادية الميل من WO_3 إلى أطوار مانيلي غير متساوية التكافؤ من WO_{3-x} أو إلى بنية شبه سداسية مائية $WO_3 \cdot 1/3H_2O$ ، ثم بنية سداسية من WO_3 ، ثم إلى أطوار غير متساوية التكافؤ من $WO_{2.7}$. وفي النهاية، تتحول إلى أطوار مختلطة من WO_2 ، WO_3 ، وتبدي الصور المجهرية لأطوار مانيلي WO_{3-x} أهداباً متميزة جيدة الترتيب البلوري بحيث تعكس مستويات القص، في حين أن دخول ذرات الهيدروجين بين ثمانية الوجوه WO_6 الخاصة بالبنية الأحادية الميل من WO_3 تدفع بالبنية إلى الشكل السداسي مشكلة أطوار WO_3 المائية التي تسرع عملية الإرجاع. حُسبت طاقة التنشيط باستخدام معادلة آرينوس ووجد أنها تعتمد على ضغط الأكسجين الجزئي أو على نسبة عدد ذرات الهيدروجين الموجودة على السطح. استخدم نموذج العصابات لتفسير هذه السلوكيات في النقل، وهو يفترض أن أماكن الأكسجين المنزوع من السطح تدخل كعيوب معطيات مستويات منح في فجوة نصف الناقل وبالتالي يمكن أن تنتج الإلكترونات الحرة بسبب عمليات الإرجاع مما يزيد في الناقلية.

الكلمات المفتاحية: الغشاء الرقيق WO_3 ، محس غازي، مسحوق نانوي، تحول طوري، نمو منضد، ناقلية كهربائية.