الملخص

في هذا العمل, قدمنا طريقة KG التي تصف العملية غير المتزنة لنفق الالكترون لمعالجة نقطة كمية ملتصقة على سطح معدن باستخدام رأس مجس مجهر STM . إذ نوقشت حركة الجسيم الملتصق بوساطة الكترونات النفق غير المرن باستخدام المجهر النفقي الماسح. وصف عبور النقطة الكمية لحاجز الجهد بالمتذبذب التوافقي المبتور معتمدين على ميكانيكية التسخين الاهتزازي. في هذه الميكانيكية ينتقل الجسيم الملتصق بسبب الاثارة الاهتزازية المتدرجة لآصرة جسيم ملتصق-سطح بإلكترونات النفق غير المرن.

لقد عُدّت النقطة الكمية (صندوق الجهد) كجسيمة ملتصقة إذ حسب مستوى الطاقة الارضي كدالة لأبعاد الصندوق. حسبت معدلات الاثارة والاسترخاء الاهتزازي وكذلك عدد الاشغال الاهتزازي المستقر ودرجة الحرارة المؤثرة لغرض حساب معدل حركة النقطة الكمية كدالة لفولتية الانحياز ولقوة اقتران الكترون-اهتزاز وطاقة النمط الاهتزازي ودرجة الحرارة. وجدنا ان معدل الحركة يتناسب مع QUOTE V^n V^n الذي يتفق مع دراسات عملية ونظرية متوفرة.

ولغرض حساب المطيافية الالكترونية والمطيافية الاهتزازية حُسب تيار النفق المرن وغير المرن. هذه الحسابات وظفت لحساب كثافة الحالات الموضعية على النقطة الكمية وكذلك كثافة حالاتها الاهتزازية في حالة الرنين. واعتماداً على حساباتنا لمعدل الحركة والتيار نستنتج ان كلاً من طاقة النمط الاهتزازي وقوة اقتران الكترون-اهتزاز ودرجة الحرارة كلها عوامل مهمة في تحديد المظاهر الفيزيائية المسؤولة عن العمليات المتعلقة بالتراكيب النانوية التي تنجز على سطح الصلب.

Abstract

In this work, we present the KG method which describes the nonequilibrium electron tunneling to manipulate adsorbed quantum dot on metal surface by the tip of STM. The motion of the adsorbate is discussed using the inelastic tunneling electrons by scanning tunneling microscopy. The quantum dot crossing through the barrier is described by truncated harmonic oscillator considering the vibrational heating mechanism. In this mechanism the adsorbate transfer due to stepwise vibrational excitation of the adsorbate-surface bond by inelastic tunneling electrons.

The quantum dot is considered as a potential box, since the ground state energy is calculated as a function of the box dimensions. The vibrational excitation and relaxation rates as well as the stationary vibrational occupation number and the effective temperature are all calculated and used to calculate the motion rate for the quantum dot as a function bias voltage. We found that the motion rate is proportional to QUOTE V^n V^n which is in agreement with experimental and theoretical available studies.

In order to calculate the electronic and vibrational spectroscopies, the elastic and inelastic tunneling currents are calculated. Our calculations are employed to calculate the local density of states on the quantum dot and its vibrational density of states in the resonance case. Depending on our calculations, we conclude that the vibrational mode energy, the strength of electron-vibration coupling and temperature, all are important parameters to determine the physical features that are responsible for the

processes concerned with the nanostructure that are performed on solid surface.