

II-P-1.53

TỔNG HỢP VÀ ỨNG DỤNG "HỢP CHẤT" GRAPHENE - SỢI NANO BẠC CHO SỰ NHẠY KHÍ AMONIAC

Huỳnh Trần Mỹ Hòa, Trần Quang Trung, Tống Đức Tài, Trần Văn Tâm, Nguyễn Nhật Quang
Khoa Vật lý - Vật lý Kỹ thuật, Trường ĐH KHTN, ĐHQG-HCM

Tóm tắt

Graphene, đơn lớp của các nguyên tử carbon trong mạng tinh thể 2-chiều, là một vật liệu hứa hẹn cho việc ứng dụng vào các linh kiện điện có kích thước nano trong những năm gần đây. Trong nghiên cứu này, chúng tôi báo cáo quá trình xây dựng một cảm biến nhạy khí amoniac (NH_3) hữu ích dựa trên "hợp chất" graphene - sợi nano bạc, được phủ trên 2 điện cực phẳng. Quá trình cơ bản gồm có 3 bước: (i) điều chế graphene oxide theo phương pháp Hummers cải tiến; (ii) tổng hợp sợi nano bạc theo phương pháp polyol; lần lượt phủ graphene và sợi nano bạc lên 2 điện cực bằng phương pháp phủ quay và phun nhiệt phân các dung dịch tiền chất. Sự tiếp xúc giữa cảm biến này và khí NH_3 đã tạo nên sự thay đổi thuận nghịch của điện trở diễn ra ở nhiệt độ phòng đạt đến $\Delta R/R_0 = \sim 16,6\%$ và độ nhạy này cao gấp 5 lần so với độ nhạy khí NH_3 của cảm biến dựa trên vật liệu graphene thuần ($\Delta R/R_0 = \sim 3,5\%$). Thời gian đáp ứng và thời gian hồi phục lần lượt giảm xuống đến ~ 350 giây và ~ 60 giây. Bởi vì graphene được tổng hợp bởi các phương pháp hóa học có nhiều sai hỏng, và không thể ứng dụng hoàn hảo cho cảm biến nhạy khí cũng như các linh kiện điện tử. Các sợi nano bạc (vật liệu 1-chiều) được đưa vào để đóng vai trò những cầu nối nhỏ gắn kết các mảng graphene lại với nhau nhằm cải tiến các đặc tính điện của "hợp chất" graphene - sợi nano bạc và dẫn đến kết quả độ nhạy khí NH_3 cao hơn.

SYNTHESIS AND APPLICATION OF GRAPHENE-SILVER NANOWIRES "COMPOSITE" FOR AMMONIA GAS SENSING

Abstract

Graphene, consisting of a single layer of carbon in a two-dimensional (2D) lattice, is a promising material for application of nanoelectrical devices in recent years. In this study, we report the development of a useful ammonia (NH_3) gas sensor based on graphene-silver nanowires "composite" coated on two planar electrode arrays. The basic strategy involved three steps: (i) preparation of graphene oxide by modified Hummers method; (ii) synthesis of silver nanowires by polyol method; (iii) coating graphene and silver nanowires on the two electrodes using spin and spray-coating of precursor solutions, respectively. Exposure of this sensor to NH_3 induce a reversible resistance change at the room temperature that is as large as $\Delta R/R_0 = \sim 16,6\%$ and this sensitivity five time than the sensitivity of the "intrinsic" graphene based NH_3 gas sensor ($\Delta R/R_0 = \sim 3,5\%$). Their response and the recovery times go down to the ~ 350 second and ~ 60 second, respectively. Because graphene is synthesized by chemical methods has many defects, and cannot perfectly apply for gas sensor as well as nanoelectrical devices. The silver nanowires (one-dimensional material) are applied to play the small bridges role connecting many graphene islands together to improve electrical properties of graphene-silver nanowires "composite" and results in higher NH_3 gas sensitivity.

Email liên hệ: myhoa1910@yahoo.com