

TỔNG HỢP ĐƠN TINH THỂ GRAPHENE VỚI KÍCH CỠ LỚN TRÊN BỀ MẶT TÁI CẤU TRÚC ĐỊNH HƯỚNG (111) CỦA ĐỒNG

Hoang Danh Phan¹, Changgu Lee²

¹Khoa Công nghệ, Trường Đại học Công Nghệ Đồng Nai, Đồng Nai, Việt Nam

²Khoa cơ khí, Trường Đại học Sungkyunkwan, Suwon, Hàn Quốc

phanhoangdanh@dnvu.edu.vn, peterlee@skku.edu

Tóm tắt

Chúng tôi mô tả một phương pháp hiệu quả cho việc tổng hợp graphene với định hướng đơn tinh thể trên toàn bộ bề mặt lá đồng bằng phương pháp lắng đọng hơi hóa học (CVD). Graphene được tổng hợp trên bề mặt trong của lá đồng với những lỗ nhỏ được điều chỉnh hợp lý cho khí ga tổng hợp đi vào và hấp thụ trên bề mặt lá đồng. Chúng tôi gọi phương pháp này là phương pháp “ Hole- Pocket ” và so sánh với những kết quả tổng hợp graphene trên bề mặt đồng từ những nghiên cứu khác trước đó. Với phương pháp “ Hole Pocket ”, kích cỡ hạt graphene đạt từ 2-5 μm với cùng định hướng trên bề mặt Cu(111). Bằng việc tăng thời gian tổng hợp chúng ta có thể đạt được những lớp graphene liên tục, lớn vài centimet. Graphene tổng hợp sau đó được chế tác vào transistor hiệu ứng trường (FET) đạt được độ linh động 17000 $\text{cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$ cho lỗ trống và 13000 $\text{cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$ cho electron, tiết lộ chất lượng cao của lớp graphene đã được tổng hợp.

Từ khóa: Graphene, tổng hợp vật liệu 2D, lắng đọng hơi hóa học (CVD),

SYNTHESIZING LARGER-AREA SINGLE-CRYSTAL GRAPHENE GROWN ON A RECRYSTALLIZED CU (111) SURFACE

Hoang Danh Phan¹, Changu Lee²

¹Faculty of Technology, Dong Nai Technology University, Dong Nai, Vietnam

²Department of Mechanical Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea

phanhoangdanh@dntu.edu.vn, peterlee@skku.edu

Abstract

We describe an efficient method for synthesizing graphene with single-crystalline orientation on the whole surface of copper (Cu) foil with chemical vapor deposition (CVD) process. We have synthesized graphene on the inner surface of folded Cu foil, on which small holes were made for regulation of synthesis gas permeation and adsorption. We call this method a hole-pocket method and compared the results with previously developed methods. With our hole-pocket method, it would not need to treat Cu surface with a complicated process to restrict nucleation seeds for synthesizing larger hexagonal graphene grains or use single-crystalline substrates because methane passing through holes on the upside of hole-pocket is slowly decomposed into carbon atoms and control of copper evaporation inside the foil pocket helps inducing (111) reorientation of domains. The current hole-pocket method results in bigger domain sizes ranging from 2-5mm with the same orientation. By extending the synthesis time, we could obtain large-area continuous films of several centimeters. The synthesized graphene was fabricated into a field effect transistor and exhibited the mobility of about 17000 cm² V⁻¹ s⁻¹ for holes and 13000cm² V⁻¹ s⁻¹ for electrons, which reveals the high quality of grown films.

Key words: Graphene, 2D material synthesis, chemical vapor deposition (CVD).