

Bạn đang truy cập nguồn tài liệu chất lượng cao do www.mientayvn.com phát hành. Đây là bản xem trước của tài liệu, một số thông tin và hình ảnh đã bị ẩn đi. Bạn chỉ xem được toàn bộ tài liệu với nội dung đầy đủ và định dạng gốc khi đã thanh toán. Rất có thể thông tin mà bạn đang tìm bị khuất trong phần nội dung bị ẩn.

.....
Liên hệ với chúng tôi: thanhlam1910_2006@yahoo.com hoặc frbwrthes@gmail.com

.....
Thông tin về tài liệu

Số thứ tự tài liệu này là (số thứ tự tài liệu dùng để tra cứu thông tin về giá của nó): 1816

Định dạng gốc: .doc

.....
Xem giá cả và hình thức thanh toán tại đây: www.mientayvn.com/bg_thanh_toan.html

Tập tin có cài pass (bạn sẽ nhận được pass sau khi đã thanh toán):

www.mientayvn.com/DICH_THUAT/Face_selective_electrostatic_control_of_hydrothermal_zinc_oxide_nanowire_synthesis_1816.rar

.....
Các tài liệu được tặng miễn phí kèm theo: www.mientayvn.com/Tai_lieu_cung_chu_de/1816.doc

.....
CHÚNG TÔI RẤT MUỐN CUNG CẤP TÀI LIỆU NÀY MIỄN PHÍ CHO CÁC HỌC SINH, SINH VIÊN NGHÈO, HOẶC CÓ HOÀN CẢNH ĐẶC BIỆT KHÓ KHĂN. ĐỂ NHẬN ĐƯỢC TÀI LIỆU NÀY MIỄN PHÍ, HÃY THỰC HIỆN THEO CÁC YÊU CẦU Ở MỤC 1, 3, 5, 8, 9, 10 TRONG LIÊN KẾT SAU ĐÂY: http://mientayvn.com/Trao_doi_tai_nguyen.html

Theo yêu cầu của khách hàng, trong một năm qua, chúng tôi đã dịch qua 16 môn học, 34 cuốn sách, 43 bài báo, 5 sổ tay (chưa tính các tài liệu từ năm 2010 trở về trước) Xem ở đây

**DỊCH VỤ
DỊCH
TIẾNG
ANH
CHUYÊN
NGÀNH
NHANH
NHẤT VÀ
CHÍNH
XÁC
NHẤT**

Chỉ sau một lần liên lạc, việc dịch được tiến hành

Giá cả: có thể giảm đến 10 nghìn/1 trang

Chất lượng: Tạo dựng niềm tin cho khách hàng bằng công nghệ 1. Bạn thấy được toàn bộ bản dịch; 2. Bạn đánh giá chất lượng. 3. Bạn quyết định thanh toán.

Tài liệu này được dịch sang tiếng việt bởi:

www.mientayvn.com

Từ bản gốc:

https://docs.google.com/document/d/1Q1t7lz2Mq112sGR753n72JUA4kdqXSh4k7_kdHsKwHs/edit

Liên hệ:

thanhlam1910_2006@yahoo.com hoặc frbwrthes@gmail.com

Dịch tài liệu của bạn:

http://www.mientayvn.com/dich_tiang_anh_chuyen_nganh.html

Điều khiển tĩnh điện chọn lọc bề mặt trong quá trình tổng hợp thủy nhiệt dây nano kẽm oxit (*Face-selective electrostatic control of hydrothermal zinc oxide nanowire synthesis*)

Kiểm soát hợp lý hình thái học và tính chất của các cấu trúc nano vô cơ đã từng là mục tiêu lâu dài trong sự phát triển phương pháp chế **tạo thiết bị từ dưới lên.**

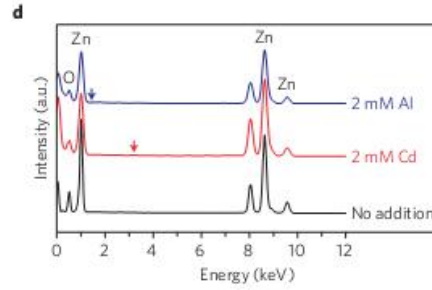
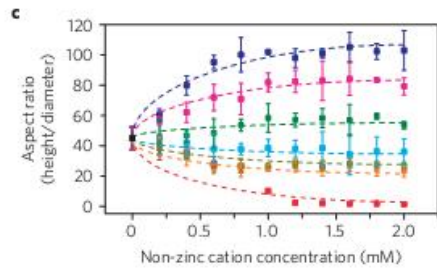
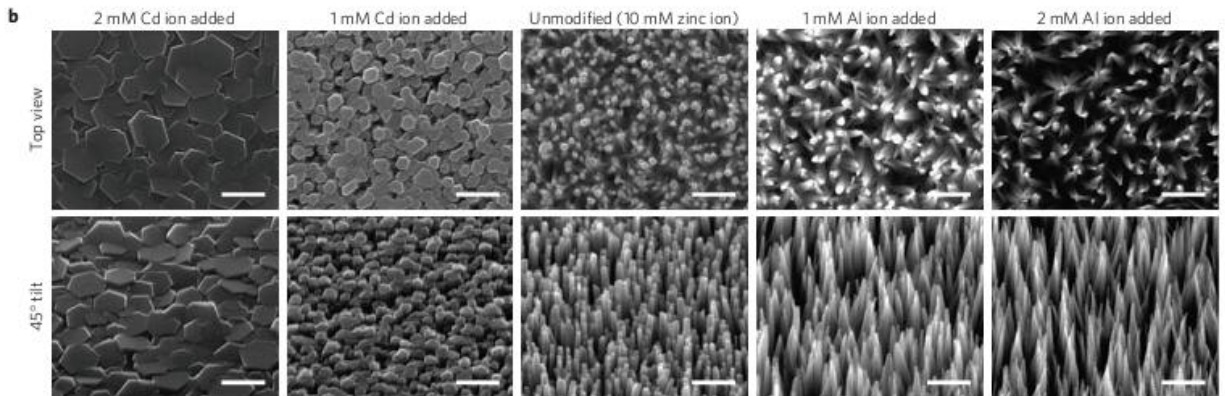
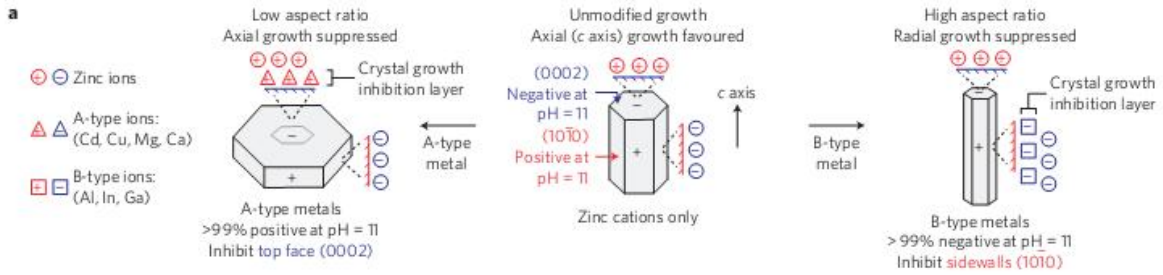
Chúng tôi đã từng tổng hợp được các dây nano kẽm oxit bằng phương pháp thủy nhiệt¹⁻⁴ với nhiều hình dạng khác nhau từ tấm mỏng đến kim, với tỉ số hướng thay đổi từ 0.1 đến 100 (xấp xỉ). Chúng tôi đưa ra mô hình nhiệt động lực học cổ điển để giải thích cơ chế ức chế sự tăng trưởng. Cơ chế đó là hấp thụ tĩnh điện cạnh tranh và chọn lọc bề mặt của các ion phức không chứa kẽm trong môi trường kiềm. Đặc tính của các dây nano này có thể sánh với đặc tính của các cấu trúc nano (nuôi từ pha hơi)^{5,6}, và hơn thế nữa, tổng hợp nhiệt độ thấp (<60 °C) thuận lợi để tích hợp và chế tạo tại chỗ của các thiết bị phức tạp và có khung polyme⁷⁻⁹ (được nâng đỡ bằng polyme). *Chúng tôi chứng minh khả năng này bằng cách chế tạo một diode phát quang toàn chất vô cơ trong một ống vi lỏng polyme. Nghiên cứu này của chúng tôi cho thấy rằng các tương tác tĩnh điện có thể được điều khiển có tính hệ thống để chế tạo cấu trúc và các thiết bị nano.*

[REDACTED]

Nghien cứu đã tiến hành kiểm soát hợp lý môi trường phản ứng trong quá trình phát triển của các tinh thể kẽm kim loại bằng cách đưa thêm muối kẽm vào phản ứng này. Chúng tôi có thể điều khiển môi trường phản ứng trong giai đoạn tăng trưởng. (By introducing ancillary non-zinc sulphates into this reaction, we are able to systematically control the local reaction environment during the growth phase.) Các ion kẽm hình thành nên các phức chất tích điện nhưng không phản ứng có thể cục bộ hóa các bề mặt tinh thể tích điện hạt nhân, do đó hạn chế sự thêm vào các chất trung gian kẽm phản ứng và ức chế sự tăng trưởng. || Theo kiểu chọn lọc bề mặt tinh thể, thereby competitively limiting the access of the reactive zinc intermediates and inhibiting growth in a crystal face-specific manner. Hình ảnh TEM của các dây nano kẽm hình hoa quả, mô hình nhiệt động lực học cổ điển được đưa ra, đây là bước xác định vị trí của các nguyên tử kẽm dựa vào đoạn ảnh hưởng của việc thêm vào các ion không kẽm đến vị trí hướng của các dây nano Zn. || Nghiên cứu về vai trò của tinh thể trong môi trường có nước được kiểm soát về thể tích cường độ của năng lượng tổng hợp các cấu trúc yếu cơ khác nhau như các cấu trúc nano, kết tinh, khoáng sinh học và không sinh học, các tổ hợp từng lớp được tăng trưởng tại chỗ, such as biomimetic and biomimetically crystallized nanostructures, or in situ grown, layer-by-layer assembly. Các loại cấu trúc này đã được đề cập đến trong các tài liệu tham khảo số 18, 19, 20.

Dây nano đơn tinh thể được nuôi trên các đế với lớp màng kẽm oxit, trong dung dịch nước 0,1 mM sunfat kẽm với 0,5 M ammonium clorua để cải thiện khả năng hòa tan kẽm ion pH=11, 0,1 M. Chúng ta chọn được các chất phản ứng và các điều kiện phản ứng kẽm như tên như vào đó thì ghi nhận sự biến thiên nồng độ trong đó là phức chất amon và hydroxit kim loại trung gian. Đồ thị này có thể được tính toán từ các hằng số đã biết các đồ thị này được hiển thị trong hình 2a. a cho thấy sự tích tụ kẽm tăng dần và phát triển của chúng, được tăng trưởng bằng cách tích điện ở pH=11, cả các ion phức amon và dương đều có mặt, và do đó mỗi loại có thể tương tác với các tinh thể. || Theo kiểu chọn lọc bề mặt, bởi vì các mặt trên (0002) và các mặt bên (1010) có sự tích điện khác nhau, because the negative (0002) top surface plane and positive (1010) sidewalls were found to be differentially charged. || Qua phép đo kính hiển vi lực nguyên tử (hình bổ sung S6) và phổ quang điện tử tia X.

trong khi diện tích nơi mình sống thì trong một hệ sinh thái thì có thể có các dạng khiếm
án đến số lượng là tỷ số giữa chiều rộng và chiều dài của S bậc 1 thì bề
sông S2 thì thêm các môi trường trong môi trường diện tích thay đổi rõ rệt số
lượng (Hình 1a, b) bởi một cơ chế là chế độ tăng trưởng ảnh hưởng chọn lọc hệ mặt
ở thể đơn giản để kiểm soát số hệ thống số lượng trên phạm vi lớn hơn 1000
các ví dụ của môi trường nhỏ phosphate cadmium vào hỗn hợp phản ứng tương
tương 20% so với kim dẫn đến các loài nhỏ có số lượng thấp từ số chiều cao
đường kính (U1) cho thấy rằng các phức chất cadmium mang điện dương
29% trong ở pH=11, năm 2002 và môi trường tạo các hạt trên bề mặt đất
(002) do đó sẽ chế độ sự phát triển độc theo trục U1 trên bảng excel này chế độ
nhiệm vụ các phức chất Zn tỷ lệ tương tự access of Zn complexes) được
thực việc đưa surfat nhôm vào phản ứng có tác dụng ngược lại dẫn đến các cấu trúc
số lượng các tỷ lệ chiều cao đường kính 200% bằng cách điều chỉnh sự tăng
trưởng ở các phía từ các phức chất nhôm bề mặt đất (Hình 20)



và E_g của dây từ tăng trưởng tỉ số hướng thân và các tính ứng dụng hơn cho
đến các các tính được kiểm tra. Hình 1c và hình 1d cũng đã lấy là bằng chứng
chứng minh tính ứng dụng của nó hình 1c chế tăng trưởng tính thể theo kinh
tính diện chọn lọc bề mặt sự hiện diện của cả hai ion kim loại được tính toán
và các tính thể hiện trên loan phần nhưng không đến hay đến hạn bố họ
tính thể điều quan trọng cần phải lưu ý là các đầu dây nano có tỉ số hướng
cao kiểu kim hoặc thấp được với nhóm được hình thành qua nhiều bước tăng
trưởng mà các lớp lại khác với sự phân diện tích bề mặt điều này phù hợp
với cơ chế tăng trưởng từng lớp như sau kiến trúc hình bố sung 59) đang thay
nhóm không thể diễn các bề mặt 1) nếu không có góc độ độ với mặt phẳng
002) cũng cần lưu ý rằng các yếu tố khác nhau tính diện tích bề mặt một vài
trở lại do đặc biệt trong diện tích trung tính nhiệt độ tăng cao và/hoặc thời
gian phản ứng cực kỳ dài xem hình ảnh bổ sung và hình S13) lấy nhiên trong
hình ảnh được cho các đầu dây nano hình ảnh giải pháp hình ảnh dây nano
được phân bố lên đây

với nhiệt độ thân từ trước tính thể từ đoạn tăng các lớp không chứa tính
đo lường độ kết hợp vào tính thể tính tăng trưởng tính thể hiện diện tính
tính thể chế tăng trưởng tính thể Quan trọng hơn các dây nano ZnO tăng
trưởng thay nhiệt trong sự hiện diện của các ion kẽm (2 mM tương đương 20%
ion kẽm) dường như không thay đổi đáng kể cấu trúc hoặc các tính chất quang học
ban đầu của nó, điều này được khẳng định qua các phép đo nhiễu xạ tia X (hình bố
sung S10) và các phép đo quang phát quang phát xạ với độ rộng vùng cấm $\lambda =$
328 nm (hình bố sung S11) các tính thể quang phổ tia X tia xạ năng lượng EDS)
và các tính thể nano ZnO tính thể hiện diện của cadmium hoặc nhôm
nếu một tính thể năng của tính thể S15 keV tính thể tính thể 4.2 keV các tính thể
màu độ và đầu xanh trong tính thể hình 1d) Nhưng phát hiện tính thể phù hợp với
đến các các ion khác được kiểm tra

... xây dựng các ion có thể các như chất lỏng...
... liên kết để mặt cho thấy... quan trọng... việc duy trì nhiệt độ thấp để...
... hình thái học

ĐIỀU KIỆN THỰC NGHIỆM

1.1. THIẾT BỊ VÀ CHẾ TẠO

Ban chất trong thích vai trò và chi phí sản xuất thấp của tổng hợp các cấu trúc nano ZnO trong môi trường nước ở nhiệt độ thấp và không đồng lực hình thể xây dựng các cơ chế điều khiển có hệ thống nhằm hướng đến việc tạo nên các tính chất gắn với các cấu trúc nano khác nhau và sản xuất các thiết bị có chứa polyimide theo đó chúng tôi đã chứng minh được sự phát xạ trường được cải thiện rất nhiều ở các cấu trúc nano ZnO được hình thành với sự hiện diện của các ion nhôm. Từ kết quả thực nghiệm để tạo ra các thiết bị điện phát quang xoay chiều chứa polyimide và hiệu suất phát quang được cải thiện và xây dựng một thiết bị quang điện tử đa lớp hoàn thiện tại chỗ trong môi trường phân ứng polyimide.

Sau đây sẽ trình bày một số kết quả thực nghiệm với sự có mặt của nhôm và nhôm và là bản kết quả trình bày kết quả theo phương pháp Lowy-Nordheim, những nghiên cứu khác nhau về cấu trúc nano được tổng hợp ở trên từ một nguồn phát xạ trường phát xạ trong cấu trúc này cũng như được trình bày trong tài liệu tham khảo để phân tích và so sánh với các nguồn phát xạ nano được trình bày trong điều kiện không thay đổi $0.45 \mu\text{m}^{-1}$ với 2 nm và $0.5 \text{ V}\mu\text{m}^{-1}$ không có nhôm ngược lại phát xạ trường của nhôm khi thêm nhôm vào hệ thống này cũng như trình bày trong cấu trúc này nano được trình bày với sự hiện diện 2 nm nhôm suất phát trường $\beta = 2.83 \times 10^4$ so với $\beta = 2.08 \times 10^3$ không có nhôm hiện diện. Các thiết bị được cải thiện các tính chất của các nguồn phát xạ nano carbon được tổng hợp và sử dụng trong môi trường mở $\sim 0.8 \text{ V}\mu\text{m}^{-1}$, $\beta = 1000 - 35000$ mặc dù qua trình tổng hợp ở nhiệt độ rất thấp (ở nhiệt độ thấp) nhằm hướng đến sự kết hợp các thiết bị và chế tạo tại chỗ các thiết bị nano cơ polyimide.

Sự kết hợp xử lý nhiệt độ thấp trong môi trường cơ nước và trường phát xạ năng lượng cao được sử dụng để chế tạo các thiết bị điện phát quang xoay chiều được

chế tạo trên nền bán dẫn p-type (PPT) nền đơn, thiết bị hoạt động ở 200 ° Kms tại
 15-1800 Hz → như
 đơn nửa, tổng hợp tại chỗ nhiệt độ thấp trong thiết bị polymeric cho chúng ta
 khả năng khác ngoài chế tạo trên nền bán dẫn như tổng hợp trong các môi
 trường vi lỏng, bán dẫn, các dây nano được tổng hợp trong môi trường
 lỏng hương polydimethylsiloxane dùng chảy lên các bề mặt các ion potassium
 và nhôm có ảnh hưởng như nhau đến sự biến đổi hình thái học trong quá trình tổng
 hợp, hàng loạt thiết bị sử dụng Si/SiO₂ hoặc do tổng hợp trong thiết bị vi lỏng
 đơn hơn than lần số với tốc độ tổng hợp trong dung dịch khối lượng nhỏ cũng liên
 quan đến chất phản ứng và làm sạch các màng mỏng như vậy, các chất phản
 ứng trong dung dịch lý số hương của các cấu trúc không thay đổi dạng không
 tương trong môi trường vi lỏng hỗ trợ cho các nghiên cứu an chuyển từ các
 nước cao thế, chiếm ưu thế tốc độ tăng trưởng theo chiều dọc các dây nano, trong
 các thiết bị tổng hợp thông thường $1.5 - 2 \mu m h^{-1}$ hoặc $0.3 - 0.4 \mu m h^{-1}$ trong
 chế phản ứng tới ưu

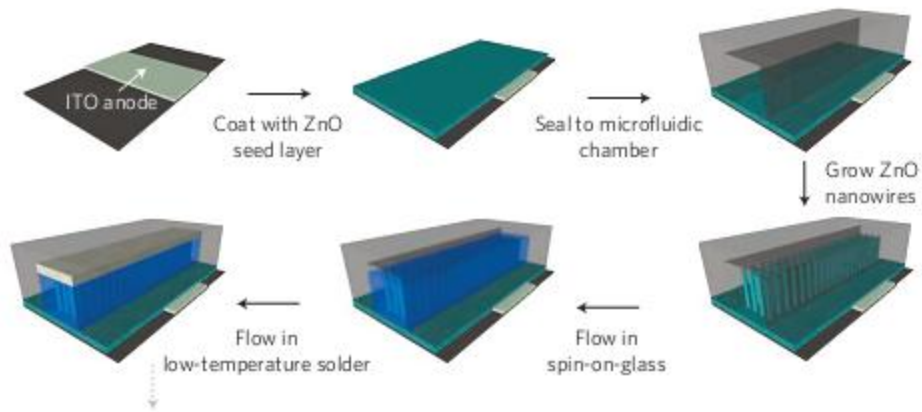
Ngoài vấn đề chuyển khối lượng được cải thiện, tổng hợp thay nhiệt trong môi
 trường vi lỏng cho phép kết đồng thời các tham số tổng hợp với mức tiêu thụ năng
 lượng thấp, thiết bị (thiết bị bổ sung Si/SiO₂) Sự tổng hợp dựa trên vi lỏng kết dính bề
 mặt cũng dựa là một lợi thế hướng tới tạo hình không gian đồng một của vật liệu
 nước năng lượng, một ưu điểm rõ ràng cho là một thiết bị phát quang bán dẫn được
 chế tạo tại chỗ toàn chất vô cơ, năng lượng thấp cho chảy qua các chất phản ứng
 có thể xử lý, dung dịch, tinh thể, dây nano, tổng hợp chế độ vi lỏng là vi
 lỏng phản ứng nhằm cải thiện việc điều khiển các tham số tổng hợp để giảm tiêu
 thụ năng lượng phản ứng mà còn là lợi thế thiết bị đặt lên các thiết bị quang điện tử
 và công nghệ chế tạo, đây là một thiết bị được dùng gọi là khâu cuối cùng của chế
 tạo định hướng và tích hợp vào các thiết bị chức năng đã giúp loại bỏ bước in hoạt
 động môn chuyển đổi thường có liên quan đến điện tử học mềm dẻo

các diode phát quang kim loại điện một bán dẫn (MIS-LED) được chế tạo
 tại chỗ bằng cách lắng đọng hàng loạt các dây nano trong môi trường vi lỏng ở nhiệt độ
 qua thay thế được phủ indium tin oxide (ITO) hoặc Pt/Ti và sau đó chảy qua màng
 được phủ quay nhanh cách điện qua kênh, tiếp theo là hàn nóng chảy nhiệt độ thấp
 để làm đầy phần còn lại của kênh (Hình 4a, b). Thiết bị có một điện áp nhỏ 4 v để
 chạy, mật độ dòng ngược dao là 10^{-10} hoặc mật độ dòng $5 \times 10^{-6} A. cm^{-2}$ (Hình 4c)
 sử dụng Si/SiO₂ và hàng loạt của chức năng được các thiết bị được chế tạo và đóng

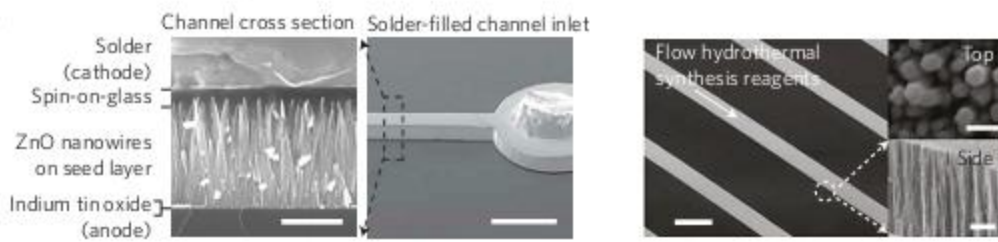
soi hoàn toàn, có hình chất là trung suốt về mặt quang học, như được điều chỉnh trong hình nhỏ phía trên của hình 4c, và sự phát xạ ánh sáng từ mọi điểm ánh sáng khác ở trạng thái cân bằng được điều chỉnh trong hình nhỏ phía bên phải của hình 4b và hình 4c. Hoàn toàn tại chỗ, các thiết bị loại này có thể đạt đến yêu cầu về độ chính xác phân ứng lời thề nêu bất làm quan trọng của tổng hợp, thay nhiệt nhiệt độ thấp và cơ chế cải thiện kiểm soát hệ thống.

Để thống hóa học được trình bày ở đây cũng cần một phần tăng để hiểu các dòng các hệ mặt phụ thuộc. Hình của hỗn hợp phân ứng được lấy ra trước là có thể xây dựng thêm các kiến thức trên đó. Hình nghiệm dựa trên mô hình của chúng tôi đã thiết lập, hình diện như là một cơ chế kiểm soát, nhiệm vụ thực trong tổng hợp thủy tinh, nhiệt độ thấp, và hơn nữa đã chứng minh, cơ chế tạo cơ hiệu quả các thiết bị dựa trên đây hàng loạt, với các hình chất được tăng cường, và các tính chất quan trọng để chế tạo thiết bị dựa trên cấu trúc nano. Đối với gia thành, hình tương thích hợp vật liệu và cấu trúc nguyên tử tổng hợp phải đạt được sự lý tưởng ở mức ứng dụng vì tổng hợp tại chỗ, mô hình tổng hợp tại chỗ, là một mô hình để thực hiện không cần phải lập vi máy sử dụng, thiết bị của cơ chế kiểm soát kiểm soát, mô hình không cần số lượng của máy hàng loạt có thể tiếp tục, áp dụng của tổng hợp vật liệu hàng loạt, ứng dụng tổng hợp kiểm soát hợp lý hơn hình thái của thực hàng.

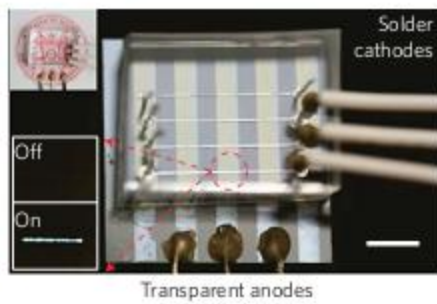
a



b



c



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] μm [REDACTED]

[REDACTED] = $200\mu\text{m}$ [REDACTED] $500\mu\text{m}$ [REDACTED]

[REDACTED] $2\mu\text{m}$ [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

điện ứng đã được sử dụng như nhận được từ Siemens, Aldrich từ KH KH, và y khác. máy, như lon, như 18.2 M, Millipore, các thiết bị điện nhai quang đồng xoay chiều đầu tiên được chế tạo bằng nhôm và KCl các lớp màng dày 30 nm lên trên các điện cực được tạo khuôn bằng cách tráng điện các điện cực nhôm lên oxide của TeO_2 , TiO_2 , IC (ở nước hoặc bốc hơi nhiệt màng mỏng vàng), lồng hộp các dây nano do dây $1.2 \mu\text{m}$ với sự hiện diện của Mn^{2+} (nhóm sunfat) phun xạ KCl phosphor ZnS , Mn^{2+} (KJ Leckey), và quay bột nhào thành các barium $1 \mu\text{m}$ như điện môi (Dupont LixPrint S155) và lưu ý rằng tất cả mọi điện cực dẫn điện thiết bị vì lòng được chế tạo bằng máy trình tự chuẩn sử dụng polydimethylsiloxane (PDMS, Syvaco 184) các các khuôn tạo gồm tất cả các dạng SiO_2 (Microchem) lên các tấm silicon được tạo hình bằng kỹ thuật quang khắc trên chuẩn. Nhiệt độ trong ống 1000°C đã được kiểm soát bằng thiết bị Keller LED MIS, máy chế tạo và chế tạo các ống lồng hộp từ các dây nano trong môi trường chân không. Máy trình tự phun TiO_2 và PbO (Si) cho là phải các độ dòng chảy 0.6 ml/h chảy qua một máy tính phụ mang kiểu quay như là qua một ống chiều dày màng 40 nm (200°C) trong 10 giây với tốc độ chảy 1 ml/h tiếp theo là 1 ml/h trong chảy thiết độ thấp lớp dây phân còn lại của kênh In_2S_3 từ sản phẩm đặc biệt ATM) tại 200°C với chân không thấp được đặt vào đầu ra của chất lỏng. Tính toán nhiệt động lực học đã được thực hiện bằng MATHLAB. Quang phổ học và các phép đo được thực hiện như sau: kính hiển vi điện tử quét (FEI X-30), kính hiển vi lực nguyên tử (Digital Instruments Dimension 3000), kính hiển vi điện tử truyền qua (JEOL 2010 với bộ biến đổi S) máy nhiễu xạ tia X (PANalytical X'Pert PRO), quang phổ quang phổ (Hitachi F4000) phổ quang điện tử tia X (PHI SAU 8500), phổ điện nhai quang (Ocean Optics IR-2000), quang phổ quang nhai quang máy quang phổ (ánh quang Nanolog II KIBA Ioyin Yon) đo độ sáng (Konica Minolta CS-200) và hình ảnh thiết bị quang thái rắn (máy vi thao tác tự thiết kế với bộ phân tích điện áp cao, Keithley 642B).

Trong quá trình phân tích kính hiển vi điện tử quét được kính hiển vi điện tử truyền qua để xác định hình ảnh của dây nano.

Theo yêu cầu của khách hàng, trong một năm qua, chúng tôi đã dịch qua 16 môn học, 34 cuốn sách, 43 bài báo, 5 sổ tay (chưa tính các tài liệu từ năm 2010 trở về trước) Xem ở đây

**DỊCH VỤ
DỊCH
TIẾNG
ANH
CHUYÊN
NGÀNH
NHANH
NHẤT VÀ
CHÍNH
XÁC
NHẤT**

Chỉ sau một lần liên lạc, việc dịch được tiến hành

Giá cả: có thể giảm đến 10 nghìn/1 trang

Chất lượng: Tạo dựng niềm tin cho khách hàng bằng công nghệ 1. Bạn thấy được toàn bộ bản dịch; 2. Bạn đánh giá chất lượng. 3. Bạn quyết định thanh toán.

Tài liệu này được dịch sang tiếng việt bởi:

www.mientayvn.com

Từ bản gốc:

<https://docs.google.com/file/d/0B2JJMzJbJcwcXkzM2ZIZUNqS3M/edit>

Liên hệ:

thanhlam1910_2006@yahoo.com hoặc frbwrthes@gmail.com

Dịch tài liệu của bạn:

http://www.mientayvn.com/dich_tiang_anh_chuyen_nganh.html

Thông tin bổ sung

Chế tạo dây nano oxit kẽm bằng phương pháp điều khiển tĩnh điện chọn lọc bề mặt
Liên hệ với tác giả: jbjoo@alum.mit.edu

I. Vật liệu và phương pháp

Tất cả các chất phản ứng sử dụng trong thí nghiệm được mua từ Sigma-Aldrich, nếu không có chú thích gì khác. Nước là nước Millipore 18.2 MΩ. Các tính toán được thực hiện trong MATLAB.

I.A. Chế tạo dây nano

Mọi đế được làm sạch trước để này có thể là silic, thủy tinh hoặc polyethylene terephthalate (cơ PET) được phủ một lớp màng oxit kẽm (ZnO) dày 100 nm bằng phương pháp phủ xạ nhiệt (50W, 20ml/min, 12sccm Ar) hoặc phủ quay sol gel (0.7M acetate dihydrate kẽm và 0.7M monoethanolamine trong methoxyethanol 5000 vòng trên đế trong khoảng 40 giây tiếp theo là quá trình ủ lần đầu khoảng 10 phút trên đế bàn 250 °C để được hạt lớn được trong 100 ml dung dịch nước dioxin khi có chứa silicat kẽm và mon clorua. pH được điều chỉnh bằng NaOH hoặc HCl nồng độ của NaOH là 125mM. Nếu không có chú thích gì khác, quá trình ủ tiếp theo được thực hiện ở 60 °C bằng cách đặt bình trong nồi ủ dưới áp suất chân không dung dịch 1 mM kẽm silicat và 0.01 mM mon clorua ở pH = 11. Các hydrogel của loại này (2 mM Al và Ca, Mg, Cu, Cd) đã được thêm vào dung dịch như vậy trước khi điều chỉnh pH. Nồng độ của các chất điều chỉnh bị hạn chế để tránh sự kết tủa oxit của chất điều chỉnh.

B. Chế tạo thiết bị

B.1. Thiết bị điện quang học xoay chiều sử dụng dây nano (NW-AL-FD) dây nano phủ nhôm oxit được làm sạch trước và bằng cách dùng một acetone, isopropanol, nước khử ion hóa và sấy khô bằng khí nitơ (còn gọi là thủy tinh). Một hệ ly công nghệ D đã được lắp vào bằng quy trình quang khắc nếu các điều kiện để hình thành các điện cực trong suốt và có thể định địa chỉ độc lập (independently addressable) trên cảm quang AZ 4620 phủ quay với tốc độ 1500 vòng trên phút trong khoảng 10 giây và được ủ định 90 °C trong 1 giờ (1 giờ nước nóng và 1 giờ axit cường độ UltraViolet) trong 10 giây (Intel-RAY 400 vitron). Các vạch khắc được cho hiện lên bằng thuốc rửa ảnh AZ 440K, và sau đó (5) in môn hóa học với axit clorua (tốc độ 25 ~ 30%) trộn với axit hydrochloric (HCl 1 ~ 5%) trong nước khoảng 1 giờ ở nhiệt độ phòng, sau đó được rửa sạch

đang được đưa ra các lớp màng ZnO dày 30 nm là được lắng từ dạng dung dịch phun xạ RF. Đối với các thiết bị đo, lớp màng dày 30 nm được lắng bằng thiết bị T-McMaster (art) thông qua một mạng che lưới chế với loại Omix Waterjet để an toàn các điện cực bên trong suốt.

Để cấu trúc nano được lắng tiếp trên đó dày màng ZnO, thời gian để đạt được độ dày của SiO₂ bằng thêm các ion Zn²⁺ (0,2mM Al³⁺ 0,2mM Zn²⁺) để sau đó trong lấy ra khỏi dung dịch này ra môi nước ya được sấy khô bằng kỹ thuật sấy áp suất phosphor ZnS. Màng dày 300 nm được lắng từ trên các cấu trúc nano bằng phương pháp phun xạ RF (110W, 3ml/lorr 1,2s) trong Ar. Bề mặt 0,8% nguyên tử Mn. Kurt J. Lesken, 250 trên thủy tinh hoặc 60 C trên PET. Polystyrene (Dupont, LuxFilm 8153) đã được sử dụng để lắng từ các chất điện môi dày 3 micromet bằng cách quay 4000 vòng trên phút trong 30 giây sau đó ở 6-150 C trong 20 phút. Các điện cực trên thiết bị điện hoặc được lắng từ với Al bằng phương pháp phun xạ RF hoặc được sơn bằng bột graphite (Ted Pella).

Để tổng hợp dây nano vì lòng LED kim loại-điện môi bán dẫn được chế tạo tại chỗ (in-situ).

Polydimethylsiloxane (PDMS, Dow Corning Sylgard 184) microfluidics were cast on molds composed of SU-8 photoresist (Microchem) on silicon wafers, based on previously reported lithographic techniques [2]. For general synthesis and screening of reaction conditions in microfluidic devices, molded liquid channels were attached to zinc oxide seed layer-coated substrates by compression sealing. Nanostructures were synthesized with this device placed on top of a heater stage (Ferro Tec) to modulate temperature.

Để vì lòng polydimethylsiloxane (PDMS, Dow Corning Sylgard 184) được lấy ra trên khuôn gồm chất an quang SU-8 (Microchem) trên các tấm Silicon dựa trên kỹ thuật quang khắc trong để tổng hợp và kiểm tra các điều kiện phản ứng trong các thiết bị vi lỏng, các kênh lỏng được gắn vào các đế phủ lớp màng oxit kẽm bằng cách compression sealing. Bàn nhiệt các cấu trúc nano được tổng hợp với thiết bị này được đặt trên đỉnh của một đế Ferro (Ferro Tec) để điều chỉnh nhiệt độ.

Đối với mode phát quang kim loại-điện môi bán dẫn (MIS-LED), một tấm 1 mm x 0,08 x 15 mm (chiều rộng x chiều cao x chiều dài) được gắn vào một đế

Máy in 3D internet được khắc và được an môn theo khuôn với một số năm ZnO thông qua phương pháp stamp and stick (đán và dính) lên polymer pre-polymer (DMS chứa hóa rắn (GE R1Y 615) với tỷ lệ hợp phần A và B) và được phủ quay ở phía trên làm sạch với tốc độ 6000 vòng trên phút trong vòng 4 phút. Kênh đục được đặt trên làm sạch chuyên các lớp kết dính mỏng và sau đó nó được đặt trên đế được phủ ZnO với hóa rắn trong lò đối lưu ở 80 °C trong 5 giờ và tăng trường của dây nano trong các kênh vi lỏng được thực hiện với ứng một dạng điện như mô tả ở trên. Ở 80 °C (ở phía trên của channel) trong 30 phút và tốc độ dòng chảy ở 6 ml / giờ. Trong phương pháp phủ màng kiến quay nhanh (SOG) với tốc độ chảy qua kênh là 1 ml / h trong 10 giây ở 200 °C. Điện áp trên toàn các điện áp bao bọc (conformal) được hình thành bằng cách cho kim loại trong chảy của H2S2 / SiH4. AIM Specialty Inc.) với một môi trường chân không thấp từ dải điện áp của kênh ở 200 °C.

4.2. Xác định tính chất

Thành phần của các dây nano được xác định tính chất dung môi hiện và hiện từ nguyên qua hạt xạ trường (LE-TEM), EOL 2010) được trang bị máy quang phổ tia X ray xạ năng lượng (EDS) tính toán học và tỷ số tương của các dây nano được đo bằng cách sử dụng kính hiển vi điện tử quét môi trường (SEM) FEI XL30 kết nối trong chế độ chân không các dây nano cấu trúc tinh thể và định hướng của các dây nano được xác định bằng nhiễu xạ tia X (XRD) (Analytical X-ray) với sử dụng bức xạ Cu Kα (λ = 0,154 nm) cho quang phổ quang của dây nano ZnO được đo với một quang phổ kế đo nhiệt độ phòng (400, Hitachi, λ = 325nm từ nguồn xạ đơn sắc).

Để phân độ lực-khoảng cách được sử dụng để đánh giá bề mặt bề mặt của các bề mặt tinh thể ZnO, áp dụng AFM (như Au hoạt động ở chế độ tiếp xúc an điện) (budget 0,2N / m) đã được tiến hành về mặt hóa học với các đơn vị channel và một đầu carboxyl để đảm bảo rằng quá trình điện áp và kiểm tra ZnO đơn tinh thể (tập đoàn M1) với các mặt phẳng (002), (100) và (110) được sử dụng tại cả các tinh thể được rửa sạch với nước DI và được sấy khô bằng khí nitơ. Để đo bề mặt bề mặt của các mặt phẳng ZnO ở pH 11, Natri hydroxide được sử dụng để điều chỉnh độ pH của môi trường có chứa nước. Tinh thể được để cho cân bằng khoảng 1 phút trong dung dịch trước khi thực hiện các phép đo lực-khoảng cách với tốc độ quét 1 Hz (Digital Instruments Dimension 3000).

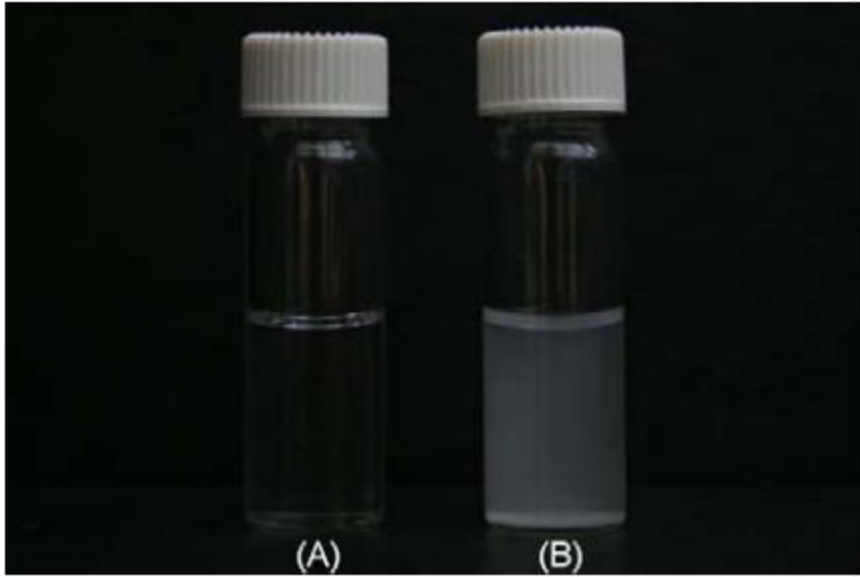
Nhờ độ quang điện từ của XPS được sử dụng để xác định tỉ lệ axial trong lõi của bề mặt của các tinh thể ZnO định hướng khác nhau. Các tinh thể ZnO được như Gallium (Pd) và S. Các phương pháp phân xạ R_A (70W, 30m Torr, 12 N.C.M) và tất cả các phép đo XPS được thực hiện bằng cách sử dụng bức xạ đơn sắc AlK trong chân không siêu cao (1×10^{-10} Torr) ở góc hứng 25° và các trục ngang các peak quang điện từ d của d và các peak auger 3dM₂ của Pd được đo để xác định hàm số auger hiệu chỉnh (v/AI) của Pd như hàm đo sự định hướng tinh thể.

Đặc tuyến M₂ phát xạ trường được đo với các cấu trúc nano tinh thể trên thủy tinh phủ ITO. Một liên cực đo bao gồm vonfram (diện tích 98 mm²) và khoảng cách đã được cố định là 50 μm bằng cách sử dụng một máy vi thao tác để xác định MV với bộ phận tích điện áp các Keithley 616 trong chân không (10⁻⁵ mbar).

Phổ quang phát quang của ZnS:Mn được đo với một quang phổ kế huỳnh quang (Nanolog, HOKIBA Jovin Yvon) được trang bị laser ion Argon bước sóng 188 nm 100 mW (Spectra physics) như một nguồn kích thích. Phổ điện phát quang của một bị ACEL dày nano được đo với một quang phổ kế sợi quang (HR2000, Ocean Optics) các phép đo chỉ được tiến hành được thực hiện với một máy đo sóng 10 MHz (HP 33120A) và một bộ khuếch đại điện áp cao (Tek) do sóng được đo bằng sắc kế đo độ sáng (Konca-Minolta S-201) ống sứ dài vào các thiết bị ACCEL được tinh chỉnh cách đo sự giảm điện áp trên các thiết bị và một liên cực đo tiếp và góc nhả giữa hai liên tiếp được đo bằng một dao động điện từ (Extronix 1518B).

3. Sự siêu bão hòa và sự tăng trưởng của ZnO trong ứng dụng hóa học

Các nước siêu bão hòa cho chúng ta biết về điều kiện trong quá trình tăng trưởng này như vậy nếu họ điều kiện an sẽ tăng cường sự tạo mầm và tăng trưởng đồng nhất và các cấu trúc nano ZnO chủ yếu hình thành trong ứng dụng này vì tăng trưởng không đồng nhất là bề mặt phân cách của lớp màng ZnO. Hình ảnh cho thấy ảnh chụp này trong điều kiện tối ưu hóa kết (90 ° C) tạo thành ứng dụng được chứa các sản phẩm tăng trưởng và các màng đồng nhất hàm lượng cao.



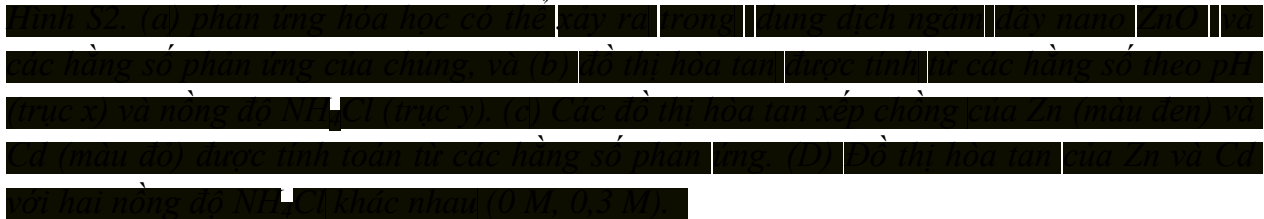
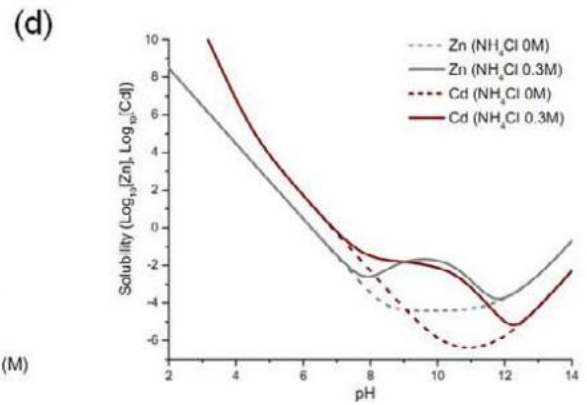
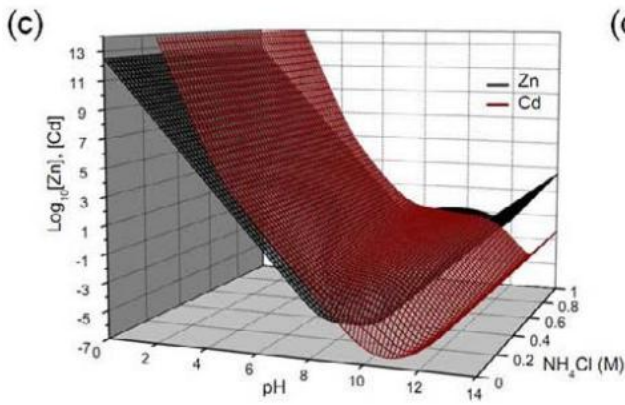
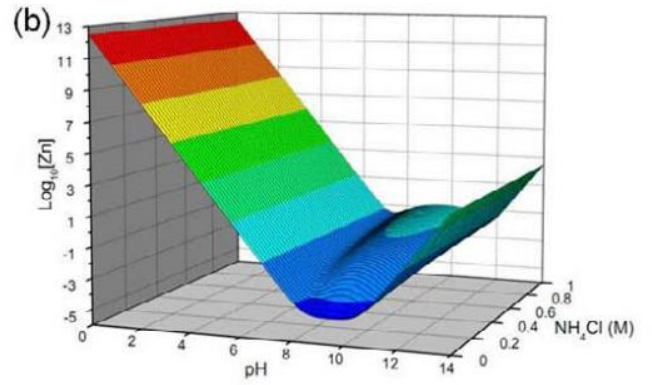
Hình S1. Nghiệm thức của dung dịch nước chứa nano ZnO sau sự phân hủy ở 90 °C và pH 90 °C với nồng độ của dung dịch ZnSO₄ 10mM, NH₃ 0,5 M và pH 11. Dung dịch đục trắng ở dưới đáy vial do sự hình thành mầm đồng nhất trong dung dịch tại nhiệt độ và nồng độ tương ứng. Chất phân tán trong sự tạo mầm không đồng nhất dẫn đến sự lắng đọng của nano ZnO.

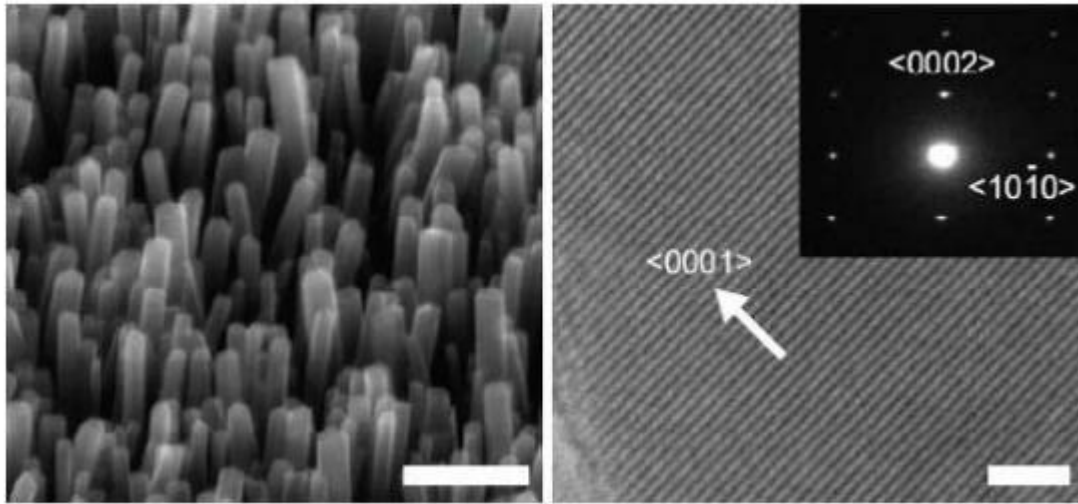
Hình S2 biểu diễn các đồ thị hòa tan được thu nhận từ các phản ứng hóa học có thể xảy ra trong dung dịch chứa ZnSO₄, NH₃, NaOH, các ion Y, và Z. Ở pH nếu điện thế pH phụ thuộc NaOH, nồng độ NH₃ và nồng độ các đại lượng các ion kẽm thì không có sự hình thành ZnO. Đối với các dung dịch trở thành đục bên dưới mặt phẳng conical ở trong hình S1b, sự kết tủa hoặc sự lắng đọng của nano ZnO không xảy ra, các dây nano sẽ lắng đọng nếu các thành phần dung dịch trên mặt phẳng của đồ thị conical là chiều dài và dung dịch nếu tạo ra.

Trong trường hợp đồ thị hòa tan đối với các oxit kim loại / kim loại không chứa kẽm (Cd, Al, Mg, và những nguyên tố khác) có thể được tạo ra bằng các hàng số phản ứng hóa học thích hợp. Hình S2C biểu diễn một ví dụ như vậy đối với Cd.

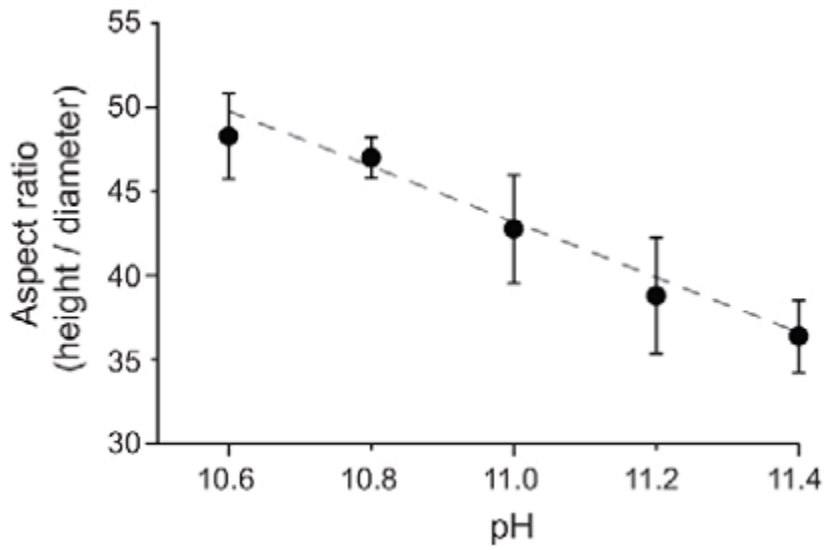
(a)

Chemical Reaction	Log K
$Zn^{2+} + OH^- \leftrightarrow Zn(OH)^+$	5.0
$Zn^{2+} + 2OH^- \leftrightarrow Zn(OH)_2(aq)$	11.1
$Zn^{2+} + 3OH^- \leftrightarrow Zn(OH)_3^-$	13.7
$Zn^{2+} + 4OH^- \leftrightarrow Zn(OH)_4^{2-}$	18
$Zn^{2+} + NH_3 \leftrightarrow Zn(NH_3)^{2+}$	2.21
$Zn^{2+} + 2NH_3 \leftrightarrow Zn(NH_3)_2^{2+}$	4.5
$Zn^{2+} + 3NH_3 \leftrightarrow Zn(NH_3)_3^{2+}$	6.86
$Zn^{2+} + 4NH_3 \leftrightarrow Zn(NH_3)_4^{2+}$	8.89
$Zn^{2+} + Cl^- \leftrightarrow ZnCl^+$	0.46
$NH_4^+ + OH^- \leftrightarrow NH_3 + H_2O$	4.39
$Zn^{2+} + 2OH^- \leftrightarrow ZnO(s) + H_2O$	15.52





Hình ảnh SEM và HRTEM của nanowire. Hình ảnh SEM cho thấy các nanowire được chế tạo có độ đồng đều cao. Hình ảnh HRTEM cho thấy các nanowire có cấu trúc tinh thể đơn pha. Hình ảnh SAED cho thấy các nanowire có cấu trúc tinh thể đơn pha.



Hình ảnh SEM và HRTEM của nanowire. Hình ảnh SEM cho thấy các nanowire được chế tạo có độ đồng đều cao. Hình ảnh HRTEM cho thấy các nanowire có cấu trúc tinh thể đơn pha. Hình ảnh SAED cho thấy các nanowire có cấu trúc tinh thể đơn pha.

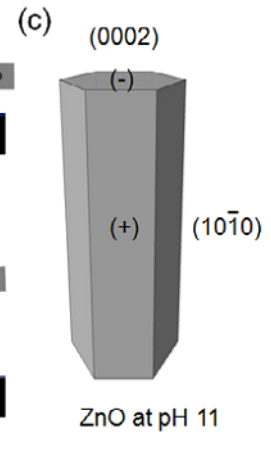
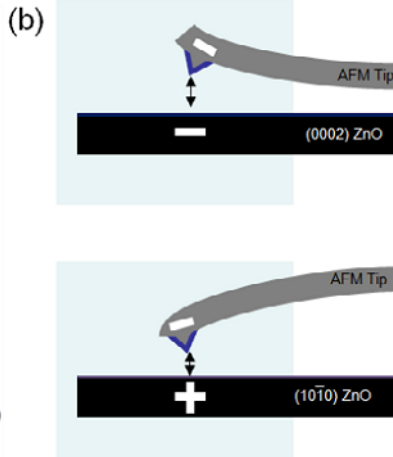
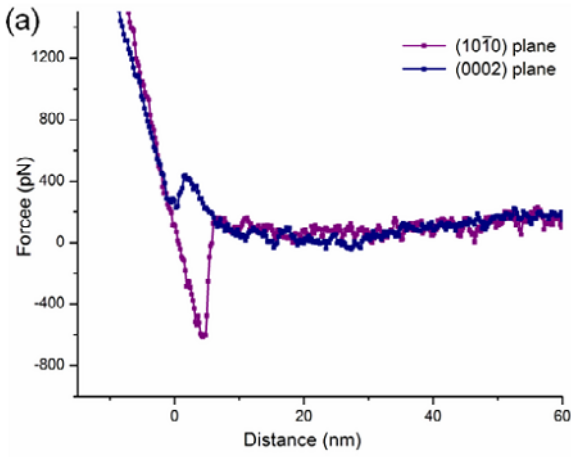
Hình ảnh SEM và HRTEM của nanowire. Hình ảnh SEM cho thấy các nanowire được chế tạo có độ đồng đều cao. Hình ảnh HRTEM cho thấy các nanowire có cấu trúc tinh thể đơn pha. Hình ảnh SAED cho thấy các nanowire có cấu trúc tinh thể đơn pha.

qua trên các lĩnh vực như nhiệt động lực học và liên kết bề mặt do được đưa AFM làm và dương đối với các mặt phẳng (002) và (100) ở pH = 11. Hình bố sung S6 và S7. Các điều kiện làm tăng nồng độ cục bộ của cation kẽm mang điện dương là bề mặt âm (002) (chúng hạn chế độ pH thấp) dẫn đến các cấu trúc có tỷ số lượng cao hơn và ngược lại đối với các hức chất mang điện âm ở các mặt bên (100). Điều quan trọng cần lưu ý trong trường hợp này là có kèm có cả 11 rào cản tích hợp vào tính thể. Những phát hiện này phù hợp với các tài liệu 4-5.

II. Thế năng bề mặt ZnO đối với các bề mặt tính thể khác nhau

Để đánh giá xem sự ảnh hưởng tính diện cơ thể là một bị giải thích hợp lý cho các kết quả thực nghiệm hay không, thế năng bề mặt của các mặt phẳng (002) và (100) được phân tích bằng các phép đo lực-khoảng cách bằng kính hiển vi lực nguyên tử. Khi AFM được phủ với được chức hóa với axit mercaptoundecanoic (ethanol) 6 để đảm bảo môi trường điện âm trên pH = 6.5 từ một carboxylate là một proton.

Kính hiển vi lực nguyên tử các phép đo lực-khoảng cách tại các bề mặt tính thể của mặt phẳng (100) thực hành ZnO(100) và mặt phẳng (002) bị dán sẵn là mặt (002) cho thấy một lực đẩy tính điện tương tác không đáng kể giữa bề mặt tích điện âm bên dưới pH 11. Lực đẩy và thế âm của mặt phẳng (002) ở pH > 11 phù hợp với các khám phá trước đây. Mặt phẳng (100) thì thể hiện lực hút ở pH 11, chứng tỏ bề mặt tích điện dương. Các dữ liệu này hỗ trợ cho giả thuyết mặt phẳng (002) tích điện âm và (100) tích điện dương sẽ có các tương tác tính điện khác nhau với các loại điện tích.



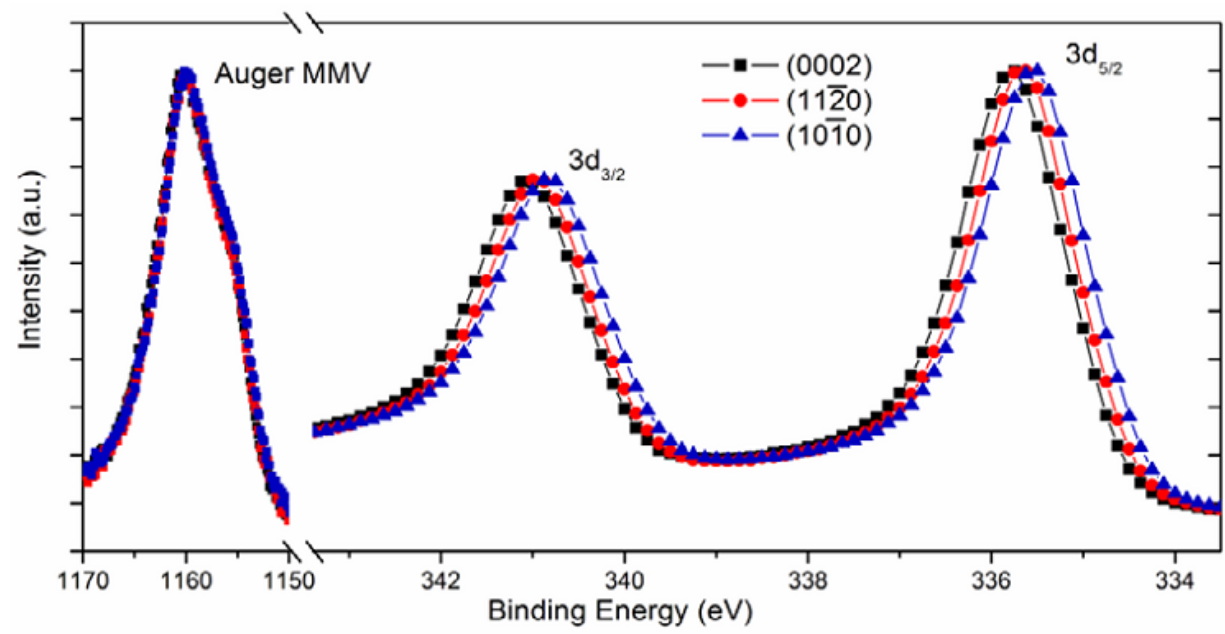
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

■



[REDACTED]

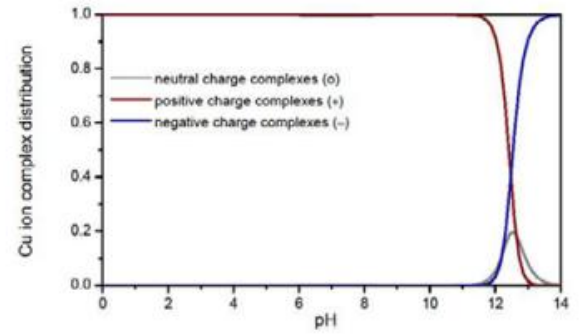
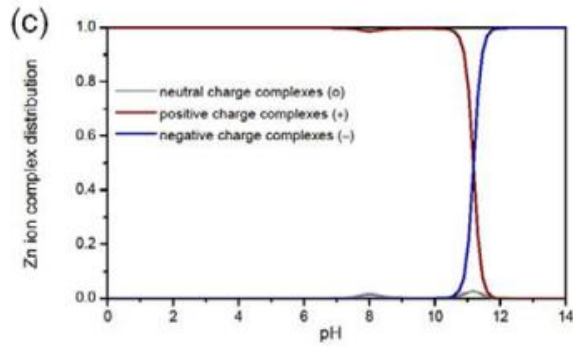
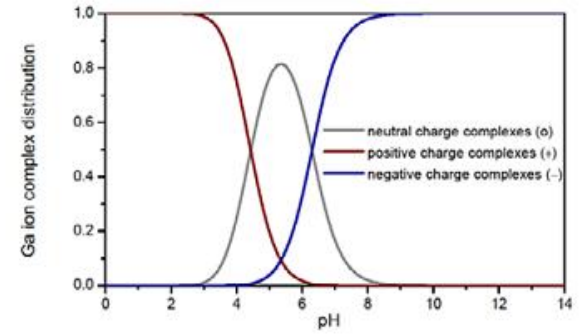
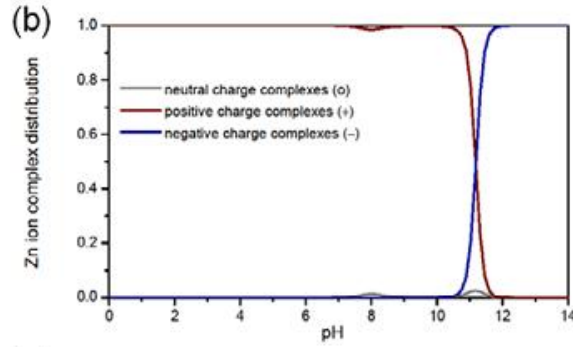
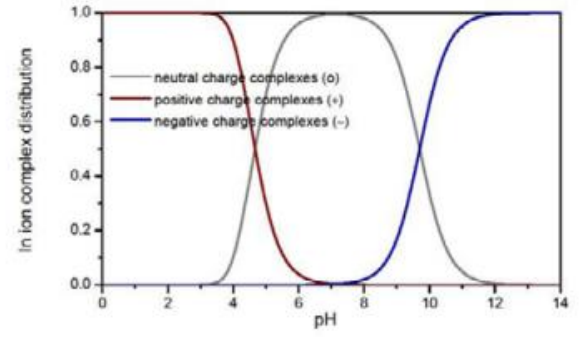
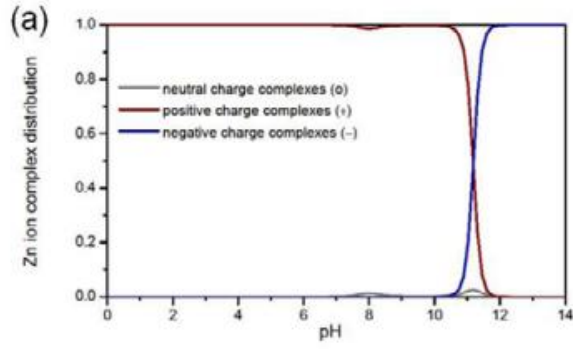
Orientation	M.A.P.	Cation density (per nm ²)
(0002) Zn terminated	824.375	10.9
(11 $\bar{2}$ 0)	824.500	6.8
(10 $\bar{1}$ 0)	824.625	5.9

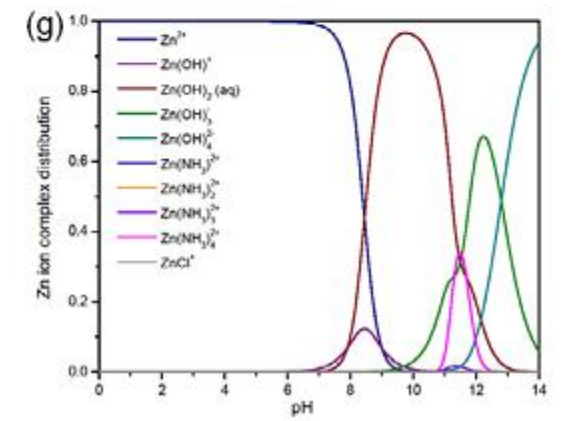
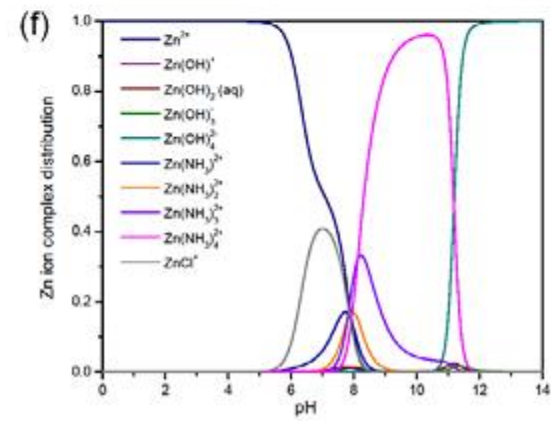
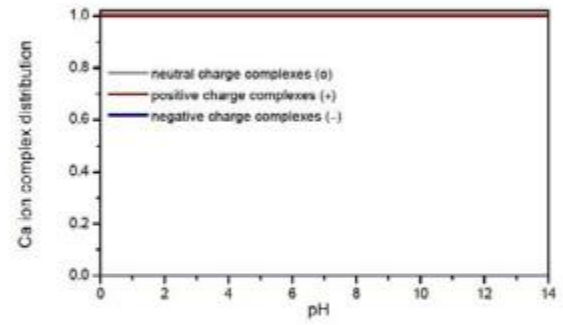
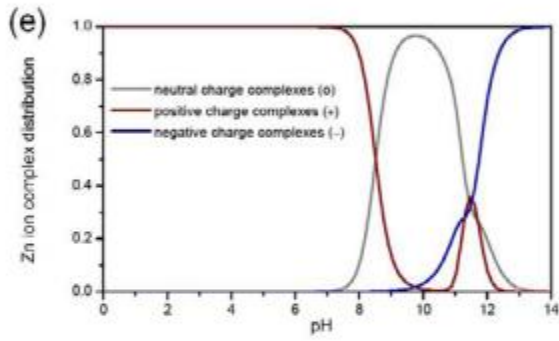
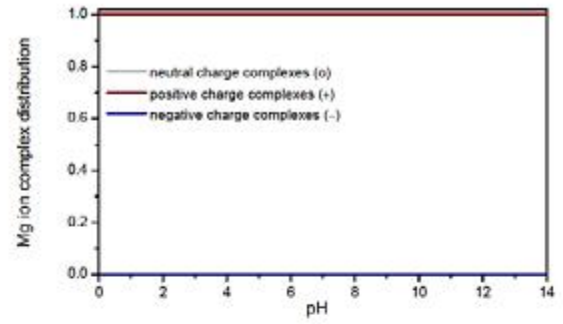
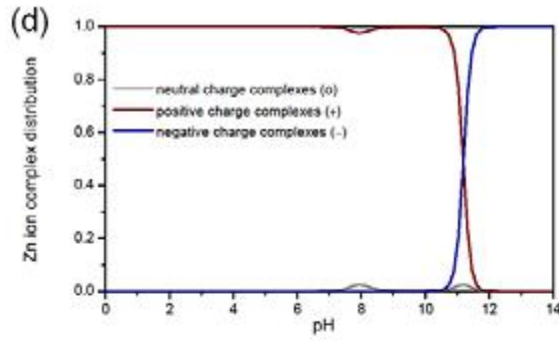
Hình 5. Các thông số Auger, vị trí chính M.A.P, sự khác biệt giữa các peak Auger và năng lượng từ vị trí peak Auger có giá trị cao hơn và mặt đầu cation của các tinh thể ZnO. M.A.P nằm trong vùng vị trí cao hơn nên kết quả như sau.

V. Phân bố điện tích phức tạp đối với các loại cation khác nhau

Để kiểm tra xem ảnh hưởng tinh điện chọn lọc bề mặt từ các cation phức tạp không kèm có tinh thể chất lượng cao hơn so với việc bổ sung các ion cadmium và nhôm hay không, các phân bố phức tạp của ion tích điện dương từ được tính toán cho nhiều sự lai kim loại khác nhau (Hình 5a). Lưu ý rằng trong mọi trường hợp, sự hiện diện của các ion phụ hầu như không thay đổi sự phân bố của các ion phức tạp (kẽm ~ 2%), tương đương ~ 80% điện tích dương trong các điều kiện tăng trưởng.

Trong như nhôm, các chất indium và gallium chủ yếu mang điện tích âm và có độ ức chế sự tăng trưởng trong mặt phẳng mang điện tích dương (10 $\bar{0}$) dẫn đến tỷ số tương cao hơn. Giống như cadmium, đồng, magie và canxi mang điện dương sẽ ngăn chặn sự tăng trưởng trong mặt phẳng (0002) mang điện tích âm, tạo thành các lớp có tỷ số hướng thấp. Điện này đã được xác nhận từ các thí nghiệm liên quan đến sự phân bố ion như Zn, tương hợp thêm vào các khác (Hình 5b) so với các trường hợp bổ sung cation khác (Hình 5a đến 5d). Do là hơi vì Zn (0002) các cation hầu như chiếm ưu thế trong vùng pH 8 ~ 12 (Hình 5b), bị ảnh hưởng bởi phân ứng Ca cao trong dung dịch.





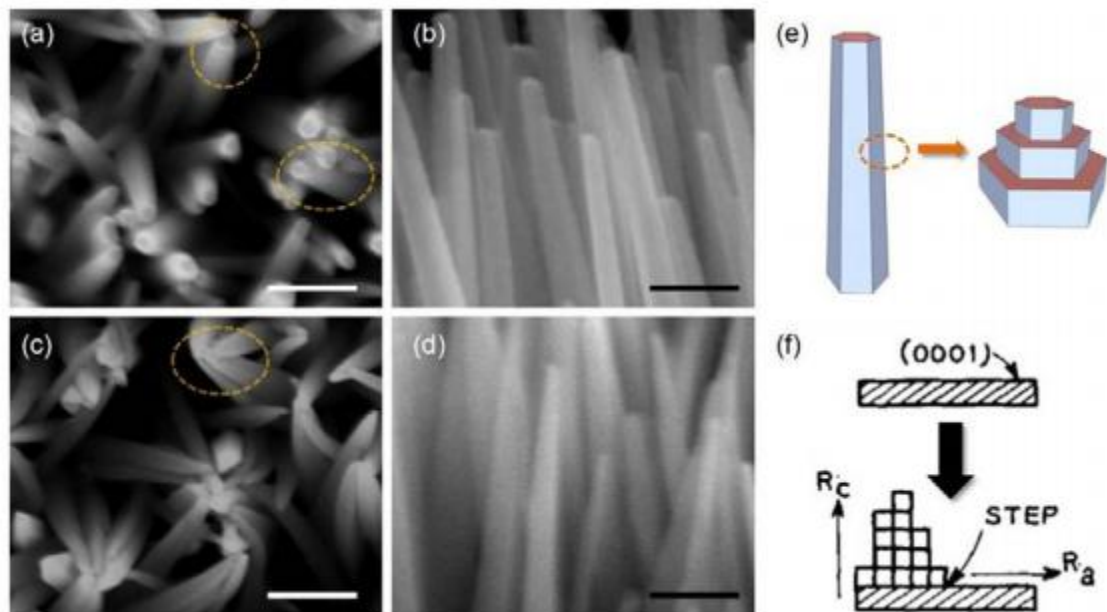
đều, khả năng liên kết polyme khác và có liên kết kim loại hiem khi được xen kẽ trong việc bổ sung các các polyme cacboxylat, sulfonates, và amon. Trong các điều kiện tổng hợp thay đổi $[M] = [ZnSO_4]$ và tỷ lệ của ion $[SO_4]^{2-}$ thay đổi theo đó để lại các phức chất hydroxide và các kim amin như các chất phân ứng trung gian bán dẫn có tính độ tương đối có thể được tính toán từ các hằng số cân bằng bằng cách hạn chế sự bất định trong các tương tác phối tử amon qua sự liên gian hóa các phối tử của các ion $[SO_4]^{2-}$ và amon, kết hợp với việc xác định thực nghiệm liên tiếp bề mặt chúng ta có thể thiết lập mối liên hệ giữa sự liên kết một mô hình nhiệt động lực học về kháng định tăng tính chất lọc có thể được kiểm soát qua sự ức chế tăng trưởng chọn lọc bề mặt.

Một điều quan trọng cần lưu ý là nhiệt độ phản ứng có thể ảnh hưởng đến sự phân bố của các chất mang điện tích và độ hòa tan của chúng. Độ hòa tan liên quan và độ liên kết mạnh sự liên kết được tính toán với các hằng số phản ứng cơ bản tại điều kiện liên chuẩn 25°C. Mặc dù nhiệt độ cao các hằng số phản ứng sẽ thay đổi và ảnh hưởng đến phân bố phức tạp của ion amon mà không thay đổi bất kỳ các dữ kiện nhiệt động lực học (nhiệt động độ entropy và enthalpy) cơ bản cho mỗi loại amon để liên kết các hằng số phản ứng phụ thuộc nhiệt độ. Chúng tôi tin rằng trong trình trình luận này các hằng số nhiệt động lực học của các phức chất amon sẽ bổ sung cho phần lịch của chúng tôi về liên kết liên diện trong quá trình tổng hợp lấy nano các hạt khoáng chất đa dạng.

V. Đặc tính của sự tăng trưởng của các cấu trúc nano ZnO từ cơ chế các cation không liên kết.

Trong trường hợp ức chế tăng trưởng ở các mặt bên theo hướng (100) bởi Al hoặc Zn, chúng ta sẽ thấy được các hình lập phương kim hình thành trên các mặt nano cấu trúc kim loại hay các cấu trúc tăng trưởng kim loại của ZnO với các mặt (111) được hình thành ở một góc 60° với các mặt phẳng (100). Trong trường hợp của chúng tôi nhiều bước đã được quan sát (thay vì mặt phẳng nghiêng sẽ là mặt phẳng (100)), bao gồm cấu trúc lục giác xếp chồng lên nhau liên kết mạnh nên một tháp với các góc $\theta = 0,9$ độ. Điều đó cho thấy rằng các mặt hình kim hình thành từ nhiều lớp cấu trúc tinh thể lục giác với diện tích bề mặt giảm dần và xếp chồng lên nhau theo hướng trục c (Hình 9). Sự ức chế tăng trưởng ở các mặt bên dẫn đến sự hình thành các cấu trúc tăng trưởng như thế vì các vị trí đóng

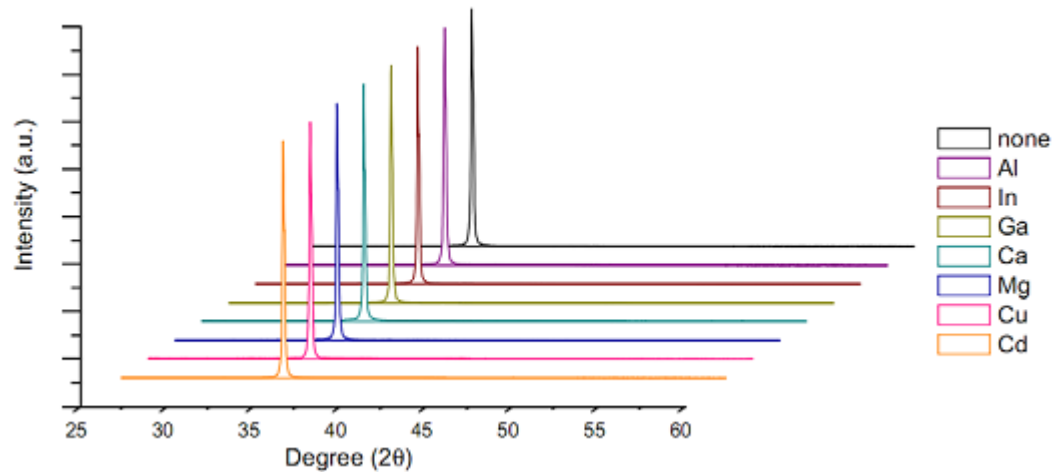
đều, nên khi chiếu tán dọc theo mặt trên thì các hạt hoặc không đủ để đạt đến cạnh của cấu trúc nano được khi các lớp xếp chồng mới được tạo ra. Hình S10 mô tả cách chế tạo này đã mô tả hình ảnh TEM cho thấy rằng sự tăng trưởng của tinh thể ZnO khi tán dọc tăng trưởng theo chiều dọc của hạt tán dọc tăng trưởng theo chiều ngang sẽ làm giảm sự hình thành các cấu trúc kim nano.



Hình S10 mô tả cách chế tạo này đã mô tả hình ảnh TEM cho thấy rằng sự tăng trưởng của tinh thể ZnO khi tán dọc tăng trưởng theo chiều dọc của hạt tán dọc tăng trưởng theo chiều ngang sẽ làm giảm sự hình thành các cấu trúc kim nano. Hình ảnh TEM cho thấy rằng sự tăng trưởng của tinh thể ZnO khi tán dọc tăng trưởng theo chiều dọc của hạt tán dọc tăng trưởng theo chiều ngang sẽ làm giảm sự hình thành các cấu trúc kim nano. Hình ảnh TEM cho thấy rằng sự tăng trưởng của tinh thể ZnO khi tán dọc tăng trưởng theo chiều dọc của hạt tán dọc tăng trưởng theo chiều ngang sẽ làm giảm sự hình thành các cấu trúc kim nano.

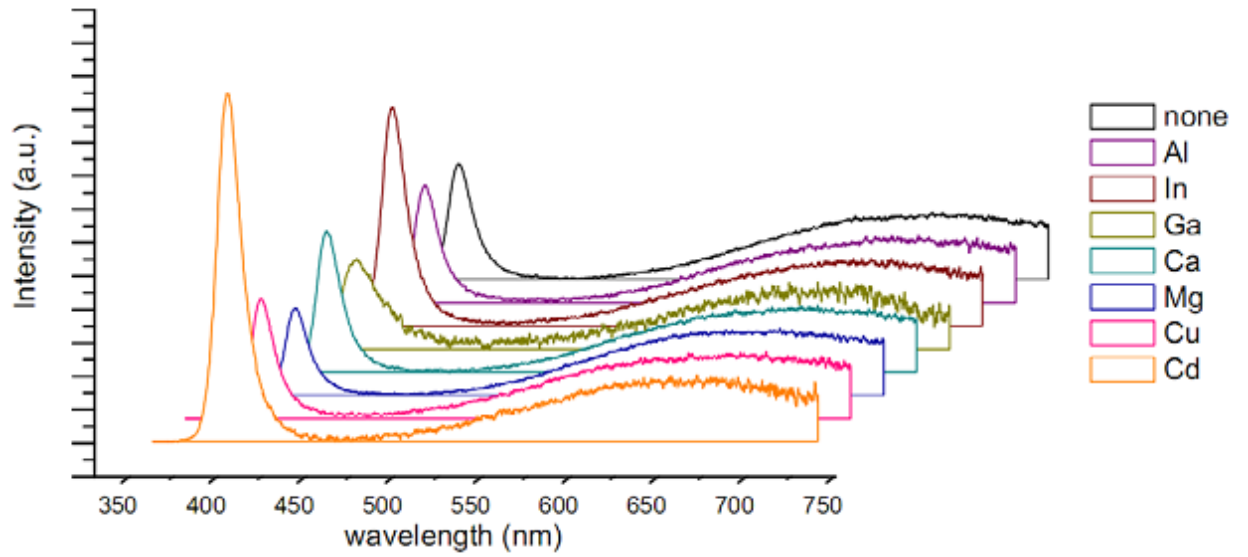
■

Hình ảnh XRD chuẩn hóa của các mẫu được tăng trưởng khi có mặt các cấu trúc khác nhau, hay không có sự thay đổi sự ảnh hưởng hình thể của các dây nano ZnO (Hình S10). Tất cả các cấu trúc nano cho thấy một peak ZnO (0002) mạnh cho thấy cùng một sự ảnh hưởng theo chiều dọc của các cấu trúc nano ZnO. Không có các peak khác của pha kim loại không kẽm hoặc oxit kim loại xuất hiện.



Tinh SIO vẫn duy trì và độ X của độ tinh khiết ZnO được phân biệt phân biệt nhau
 và có các carbon không bền. Các mẫu được phân biệt để SIO. Các peak mẫu của
 mẫu peak ZnO 0021 không có các peak oxy. Các loại khác khác biệt.

độ quang phát quang UV được biểu diễn trong hình 5. Mọi mẫu đều có
 một phát xạ bên vùng tử ngoại ở 378 nm, và các phát xạ bên quang đỏ, sự nóng
 đỏ, 400 nm, có thể là do các sai hỏng trên bề mặt, sự hình thành trong các
 dây nano ZnO. Không có hiện tượng peak bên vùng tử ngoại, điều này cho
 thấy không có sự thay đổi độ tinh khiết của các mẫu. Các sai hỏng trên bề mặt
 của các mẫu bị delayed là do các carbon không bền được tích hợp vào và
 làm chế độ này. Điều này có thể là do sự khác biệt về lượng phát xạ bên vùng và phát xạ
 bên vùng có thể là do sự tích hợp lại sự dựa vào các chất phản ứng phụ. Phát xạ
 sai hỏng có thể được loại bỏ bằng quá trình xử lý.



[REDACTED]

VI. Nhiệt động lực học của sự tích hợp cation trong quá trình tổng hợp

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

ở đây k_B là hằng số Boltzmann, ΔG là năng lượng Gibbs, ΔH là enthalpy hình thành (năng lượng cần thiết để thay thế Zn với Al), ΔS là entropy do sự thay thế cation Al được. Khi ở đây là hình thức và không phải là các cation Al như được định nghĩa trong bài báo này.

Một số cấu trúc tinh thể wurtzite trong khi đó (Cd, CaO, MgO) có cấu trúc mặt lập phương. Để thay thế Zn với các kim loại như Mg, Cd, Ca hoặc các nguyên tố khác như Ti, Hf, Zr, enthalpy hình thành cao (hơn vì sẽ tạo ra các liên kết cộng hóa trị hơn yếu trong cấu trúc wurtzite) có thể được hình thành nhờ đóng gói mạng tinh thể nguyên tử. Đây ví dụ như trong trường hợp của Mg, cần phải có sẵn các hàng số cần thiết (và được trích dẫn ở đây), năng lượng cần thiết để thay đổi từ cấu trúc mặt lập phương wurtzite ~ 0.29 eV/đơn vị công thức với các giá trị tương tự cho CdO và CaO.

Liên quan đến entropy, có ba thuật ngữ khác nhau: entropy điện tử, entropy dao động, và entropy cấu hình. Đóng góp entropy điện tử nhỏ do dải rỗng vùng cấm lớn, và entropy dao động không đóng góp lớn. Entropy cấu hình của sự pha trộn đơn giản (mol%) có thể được biểu diễn là:

$$S_{\text{mix}} = -R \sum_i x_i \ln x_i$$

Giá trị trên sẽ nằm trong khoảng từ $0 < S_{\text{mix}} < 4.6$ J/mol.K. Với một độ tan nhỏ, đóng góp entropy đại cho trước của Zn trong ZnO là ~ 3 J/mol.K, chúng ta có thể giả định rằng $S_{\text{mix}} < 2$ J/mol.K giá trị gần đúng, mặc dù giá trị có thể thay đổi trong một khoảng rộng.

Án cứ vào phương trình SI, độ tan phụ thuộc nhiệt độ, lực ion toàn phần A và các giá trị được xác định ở trên là 2.9 eV/đơn vị , $\exp(-2.9)$ được biểu diễn trong hình SI-2. Do enthalpy hình thành cao, tích hợp của A không thuận lợi về mặt năng lượng, nhiệt độ thấp, độ hòa tan cực đại được tính toán của A trong ZnO trong các điều kiện thực nghiệm của chúng tôi (60°C , 333K) là 8.24×10^{-5} . Bởi vì độ hòa tan thấp này, các phức chất không kèm được tạp phụ tinh diện sẽ chặn các mặt phẳng tinh thể cơ bản để các liên kết phức chất Zn, nhưng sẽ không liên kết vào tinh thể hoặc do thể tích được. Tuy nhiên, ở nhiệt độ cao, entropy vượt qua enthalpy hình thành cao và độ hòa tan của A trong ZnO tăng. Ví dụ, độ tan trong pha tinh tổng hợp ZnO ở nhiệt độ cao để có thể pha tạp Mn (300°C , 573K) sẽ là 5.65×10^{-4} . Sự hòa tan gần như đặc về độ lớn so với độ hòa tan trong các điều kiện nhiệt độ thấp được báo cáo ở đây (Hình SI-2). Với tư cách là một phần phân tích độ được của tạp chất được tích hợp vào ZnO, trong trường hợp này.

Hình S12. (A) Đồ thị độ hòa tan phụ thuộc nhiệt độ của oxy kim loại là chất thực mới mà
không thể tìm thấy ở nơi, với nồng độ trong hình S10 (29e) và [redacted]
(B) Đồ thị độ hòa tan trong khoảng từ 300K đến 650K tương ứng với hợp mẫu độ trong hình
S12 (C) Đồ thị độ hòa tan của mẫu nhiệt độ của ZnO (đơn vị: mol/m³) trong [redacted]
[redacted] mới mà với nồng độ trung bình khoảng 11.21e) và [redacted] độ hòa tan
tương ứng từ 300K đến 650K tương ứng với hợp mẫu độ trong hình S12.

VII. Các vấn đề liên quan đến tính chất học ngoài miền trong tinh thể

Hiện tượng khác ngoài miền trong tinh thể có thể ảnh hưởng đến tổng hợp
mẫu mới và được trình bày chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, phân tích của chúng tôi
cho thấy rằng sự tương tác miền grain lớn được vẽ về mặt tăng trưởng có thể
miễn là thể diện khiến tính chất học ở biên kiểm

VII.A. Các hiệu ứng phụ thuộc thời gian tác động đến sự tăng trưởng ZnO pha và sự thiếu hụt chất phản ứng

Chiều cao, đường kính, và tỷ số hướng ZnO theo thời gian được biểu diễn trong
hình S13. Khi không có chất điều chỉnh (Hình S13a), sự tăng trưởng diễn ra nhanh
trong 4 giờ đầu tiên (giai đoạn ban đầu), và sau đó tốc độ tăng trưởng ổn định
đến 20 giờ (giai đoạn tăng trưởng). Sự hiện diện tăng trưởng không xuất hiện. Tỷ số
hướng của các dây nano không thay đổi khi thời gian thí nghiệm dao động = 1.5%
trong khoảng thời gian 20 giờ. Kết quả này được đo sau mỗi 4 giờ. Diện này cho
mấy lần sự tăng trưởng chỉ yếu bị giới hạn bởi sự khuếch tán đồng học và các
ion vào các bề mặt ZnO. Trong khoảng thời gian 20 giờ, tỷ lệ pha tăng dịch này
tăng từ 11 đến 10.8, đó không phải là một tác động chính ở đây nhưng phải
được ghi nhận hóa trên khoảng thời gian phản ứng cực kỳ dài.

Tuy nhiên, khi được tổng hợp với sự hiện diện của các ion Cd (Hình S13c),
tỷ số hướng phụ thuộc vào thời gian ít nhất quan, hiệu lực giảm trong thời gian 20
giờ trước đó. Sự gia tăng công suất lớn là 20%. Sự suy giảm của các ion phản
hạt Zn có sẵn sẽ dẫn đến sự gia tăng nồng độ Cd tương đối, kết quả của các vấn
đề này không được kết hợp vào sự tăng trưởng và do đó làm suy giảm it. Sự gia
tăng tương đối của tỷ lệ nồng độ Cd sẽ dẫn đến các tâm cơ tỷ số hướng thấp hơn,
như được quan sát trong thực nghiệm. Vì thế, sự suy giảm của hạt phản ứng phải
được ghi nhận hóa với các phản ứng xảy ra trong khoảng thời gian dài, khi có các
chất điều chỉnh (chất phụ gia).

lập thu hóa học của các phối tử hữu cơ có thể đóng vai trò tạo độ trong suốt cho chế độ sáng trong lĩnh thể lỏng. Trong công trình của Lovander và các cộng sự [28] đặc biệt là các ion carboxylate tại các mặt phân cách ZnO/ITO và các vùng sự khác biệt của lớp dung môi trong các nay đã thay đổi hình thái ZnO bằng cách các phân tử ở pH trung tính và tương tự. Từ dung polyethylenimine để thay đổi hình thái học cũng là được ghi nhận. Tuy nhiên, việc thêm các chất điều chỉnh như thế không có ảnh hưởng trong các điều kiện phản ứng kiểm ở đây.

Ở lập thu hóa học của các ion phức chất kim loại có thể có các cơ chế tác động tiềm ẩn khác chẳng hạn thay đổi điểm liên tích zero nhưng điều này không xảy ra trong các điều kiện thêm ở đây theo bất kỳ kiểu nào dựa trên dữ liệu từ các nghiên cứu khảo sát. Tuy nhiên, người ta phải giữ cho hạt hóa với các thay đổi hình thái gần pH trung tính các ion phức chất kim loại lập thu hóa học cũng có thể đóng vai trò như các điểm tạo mầm nhưng các hiệu ứng như thế không xuất hiện có lẽ bởi vì một ion kim loại cơ bản được đưa vào để tạo mầm cho sự tăng trưởng không đồng nhất. Sự phân cực của các ion phức cũng được dự đoán là không đáng kể trong số các hóa chất kèm phản ứng chỉ có ZnCl₂ và ZnO có thể phân cực, nhưng đồng độ lưỡng đối của chúng không đáng kể khoảng 10⁻²⁰ C/m.

III. Các tính chất điện và quang của các thiết bị quang điện tử dây nano

III.A. Tính chất phát xạ trường của dây nano ZnO

Phát xạ điện tử từ dây nano có sự tác động của một điện trường có thể được mô tả theo phương trình Fowler-Nordheim (FN).

$$J = A^* E^2 \exp\left(-\frac{B}{E}\right) \exp\left(-\frac{C}{E^2}\right) \exp\left(-\frac{D}{E^3}\right)$$

ở đây J là mật độ dòng điện (A/cm²), E là điện trường (V/μm), A và B là các hằng số $A = 1.50 \times 10^{10} A^{-1} eV^2$, $B = 0.83 \times 10^3 eV^{-3/2} V/\mu m$ và C là hằng số thoát của ZnO là $3.5 eV$.

Điện trường cực nhỏ có thể được mô tả là

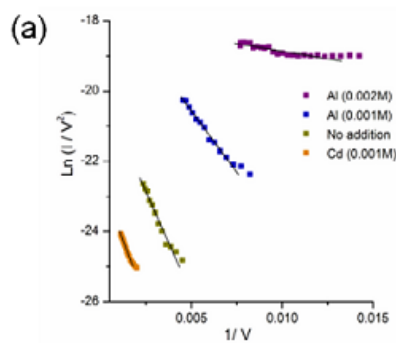
$$E = \frac{V}{d}$$

ở đây V là số tăng cường, V là điện áp đặt vào và d là khoảng cách giữa các điện cực và đầu dây nano.

sắp xếp đường hình vẽ, số 1 với các số cho chúng ta độ tin cậy của dây nano.

hệ số góc của đồ thị FN (k) được xác định bởi hệ số tăng cường trường và công thoát.

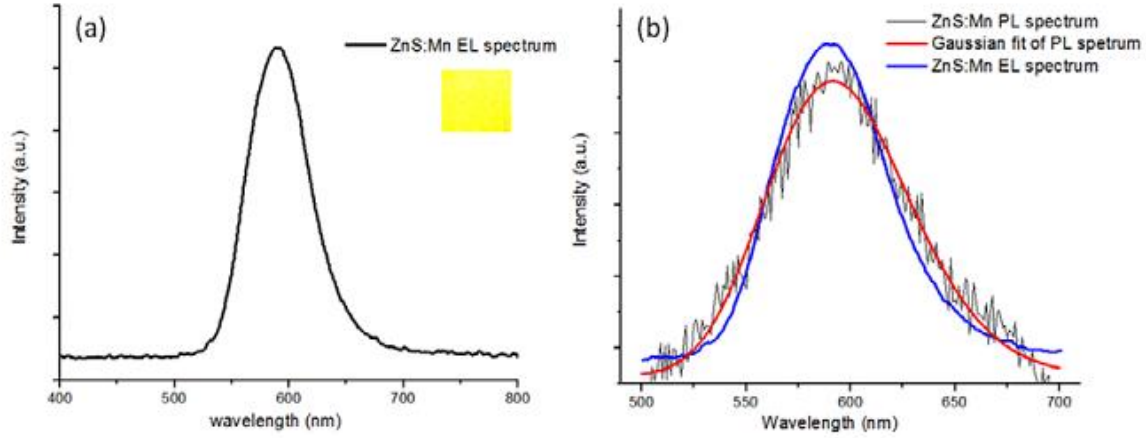
Dữ liệu phát xạ trường với năm mẫu dây nano khác nhau được vẽ lại với trường công FN (Hình S14a) và hệ số góc của trường công FN có thể tính được hệ số tăng cường trường của mỗi thiết bị dây nano (Hình S14b).



Nanowires	Slope of FN curves (k)	Field enhancement factor (β)
Al 0.002 M	-86.0	28246.6
Al 0.001 M	-489.6	4962.4
No addition	-1166.5	2082.9
Cd 0.001 M	-1363.6	1781.8
Cd 0.002 M	N/A	N/A

2.1.1. Thiết bị AC-FEL dây nano

Độ quang phát quang của ZnS và nước tăng từ trên đế bán dẫn và phủ lên phát quang của các thiết bị AC-FEL được hình thành dây nano ZnO trước điều kiện trong hình S15. Độ quang phát quang tăng 7 lần có nguồn gốc từ sự giải phóng năng lượng của các electron mang năng lượng thấp kích thích quang về mức conduction band điện phát quang các dải bán dẫn giống với các dải quang phát quang nước không Gauss. Cho thấy rằng điện phát quang có nguồn gốc từ các thiết bị tăng cường trường kích thích cho các vùng bán dẫn của các electron mang năng lượng thấp với ZnO, điều này cũng có thể kích thích điện từ khác với kích thích quang trong một thiết bị AC-FEL điện trường cao. Từ đó phosphor tạo ra các electron gia tốc trong lớp hay các electron chuyển hàm từ lớp môi trường trong đến các electron có bán dẫn mà không có khác biệt trong độ điện phát quang khi có và không có các dây nano hình thành không nước (hình S15) cho thấy



sample	Turn on voltage (V at 1cd/m ²)	luminance (cd/m ²)	Max Luminous efficiency (lm/W)	Notes
Al 0.002 M	~ 160	131	0.065	High aspect ratio nanowires embedded
No addition	~170	54.7	0.009	Nanowires embedded
Cd 0.002M	~230	30.2	0.0064	Nanoplates embedded
Control (no NW)	~ 300	22.7	0.006	N/A
$\{(Y_2O_3)_{1-x}(GeO_2)_x\}:Mn / BaTiO_3^a$	< 100	7,700, 724	1.0, 9.5	New phosphor, anneal at 1020C
ZnS:Mn / Y ₂ O ₃ ^b	~ 200	1,800	1.2	Anneal at E-field , oxygen glow discharge
ZnS:Mn / BaTiO ₃ sheet ^c	~ 20	6,300	11	ZnS:Mn by MOCVD
Cold Cathode Fluorescent light ^d (LCD backlight)	N/A (120~1500 at run)	32,000	60 ~ 70	In production
CNT FED ^e	N/A (1kV at run)	10,000	31	Printed CNT for BLU
LED ^f	0 ~ 2	50 ~ 110	208	New record for white LED
OLED ^g	2.5 ~ 3	1,000 ~ 10,000	90	Pattern surface for high extraction efficiency

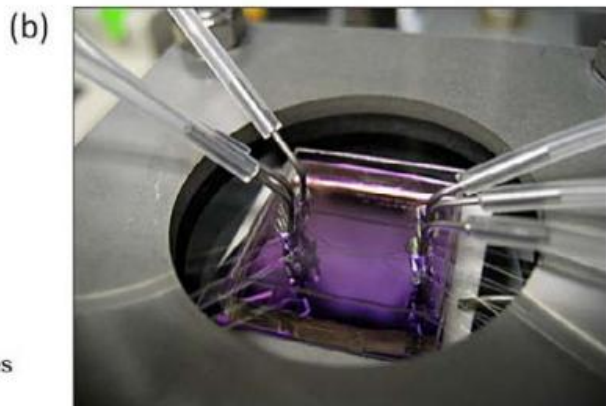
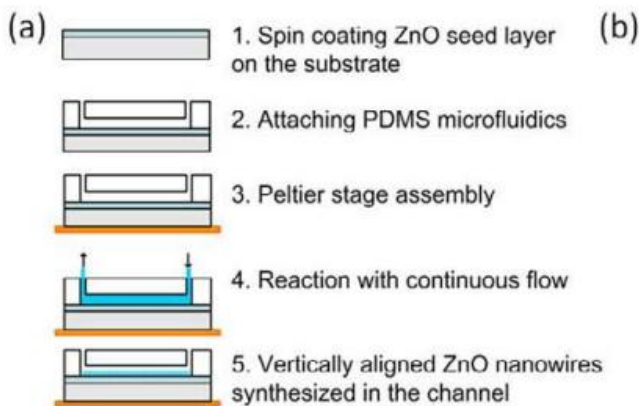
hàng 5. Sơ đồ thiết kế của thiết bị CEL bao gồm cả các công nghệ đã được mô tả ở các chương trước. Hình 1.10. Hình ảnh của thiết bị CEL.

VIII. Thiết bị kim loại-điện môi bán dẫn MIS và công nghệ

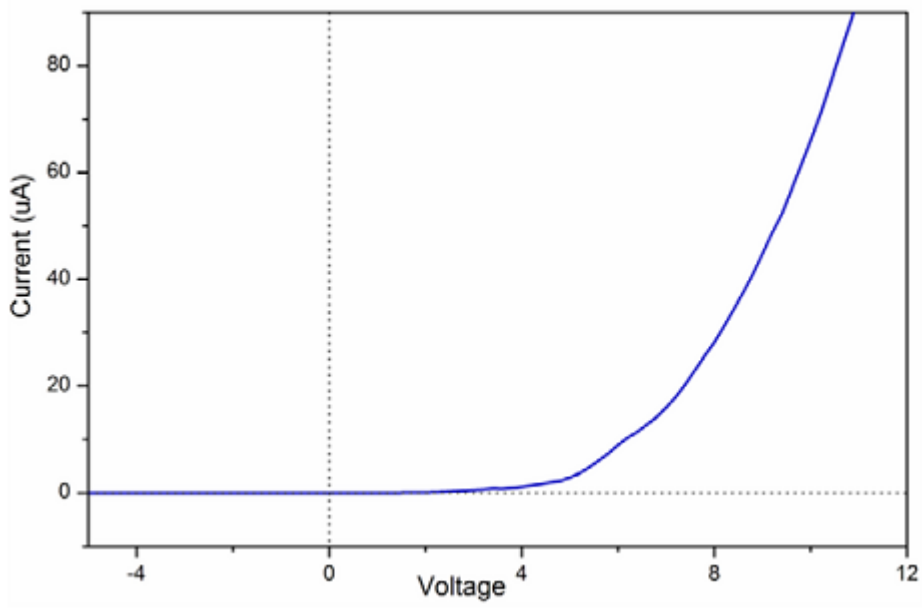
Sơ đồ của một hệ thống quang học được điều chỉnh trong hình 1.10. Sau khi thu được các phản xạ từ một lớp màng mỏng ZnO trên một đế được làm sạch trước các kênh polydimethylsiloxane (PDMS) bằng công nghệ gắn vào đế hoặc bằng tiếp xúc áp lực cơ học hoặc liên kết plasma, các dung dịch siêu bão hòa được cho chảy qua mỗi kênh và các dây nano bị làm cạn kiệt mà được tổng hợp ở nhiệt độ từ 40-80 °C với áp suất giảm nhiệt độ tại được thông qua một bộ lọc.

Một ống hợp cụ được ở nhiệt độ thấp có thể được sử dụng trong môi trường vi lỏng như một công cụ sàng lọc song song để nghiên cứu thêm tham số của hệ thống tăng trưởng. Ống như cho sự hình thành các thiết bị được chế tạo cho các dây nano có hình thái học khác nhau được tổng hợp trong các kênh của ống (Hình 1.11), bằng cách sử dụng các dung dịch có thành phần giống hệt như các dung dịch được sử dụng trong tổng hợp dạng khối ở sự tương tự cuối cùng của các dây nano ZnO. Tiếp vi nhau.

Để công suất 1 mV của LD MIS và công nghệ được chế tạo tại chỗ được biểu diễn trong hình 1.12, có đặc tính chính như giống như diode.



Hình 1.10. Sơ đồ tổng hợp dây nano ZnO (a) và thiết bị với ba kênh song song (b).



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]