

www.mientayvn.com



II. Phổ quang phát quang :

❖ Mục ích

- + Phát hiện những sai hỏng vật liệu chất.
- + Xác định nồng độ thành phần cấu tạo của hợp kim chất bán dẫn.
- + Phát hiện dấu hiệu của các giếng hoặc rào ô-mat phân cách

1. Các vị trí nh ph PL :

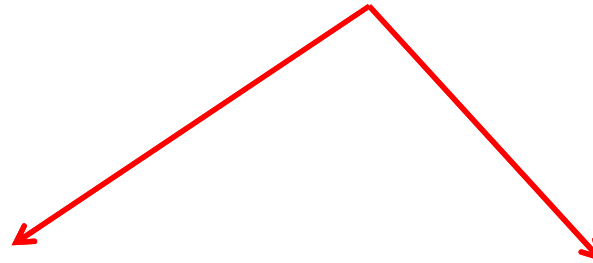
Sai hỏng
và t p ch t



Phá v tr t t tu n hoàn c a m ng tinh th



Các m c n ng l ng vùng c m (các b y).



M c donor E

M c acceptor E_a

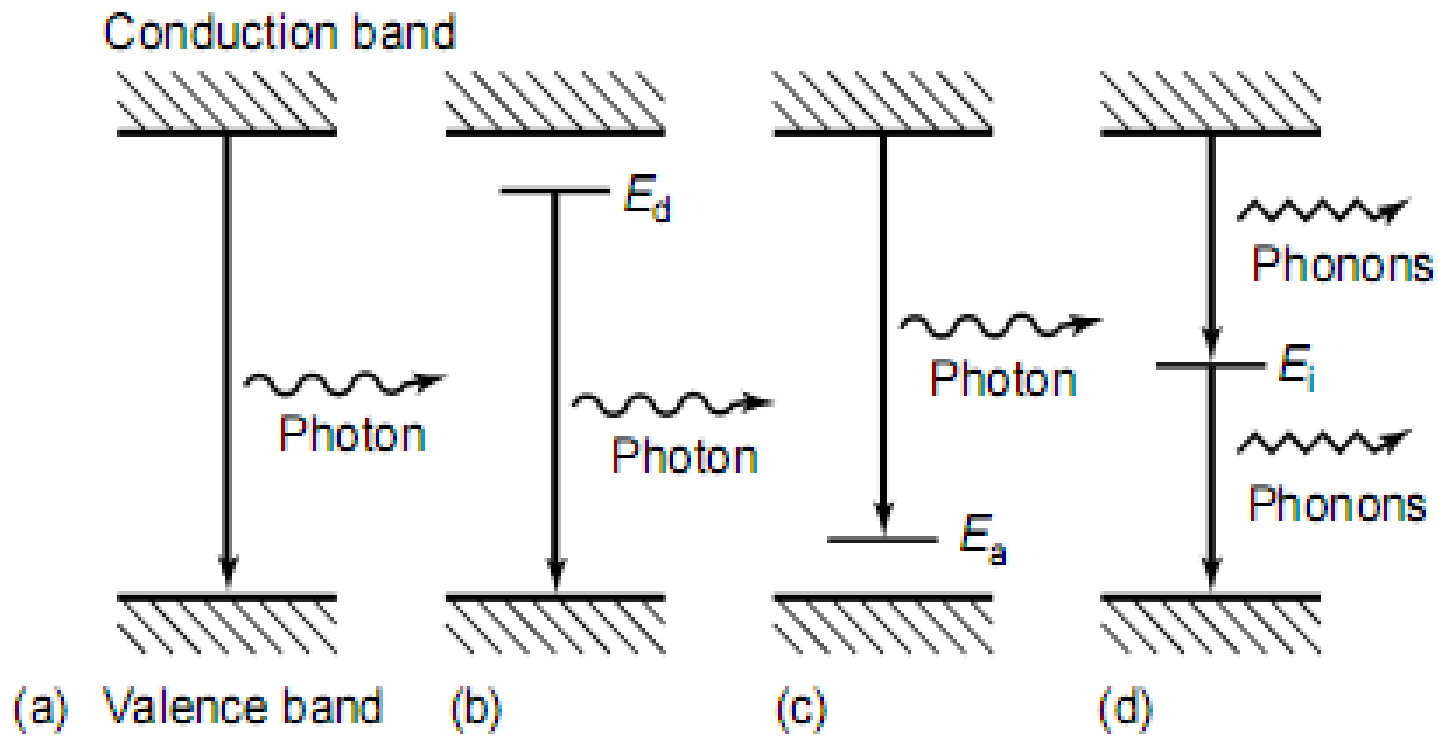
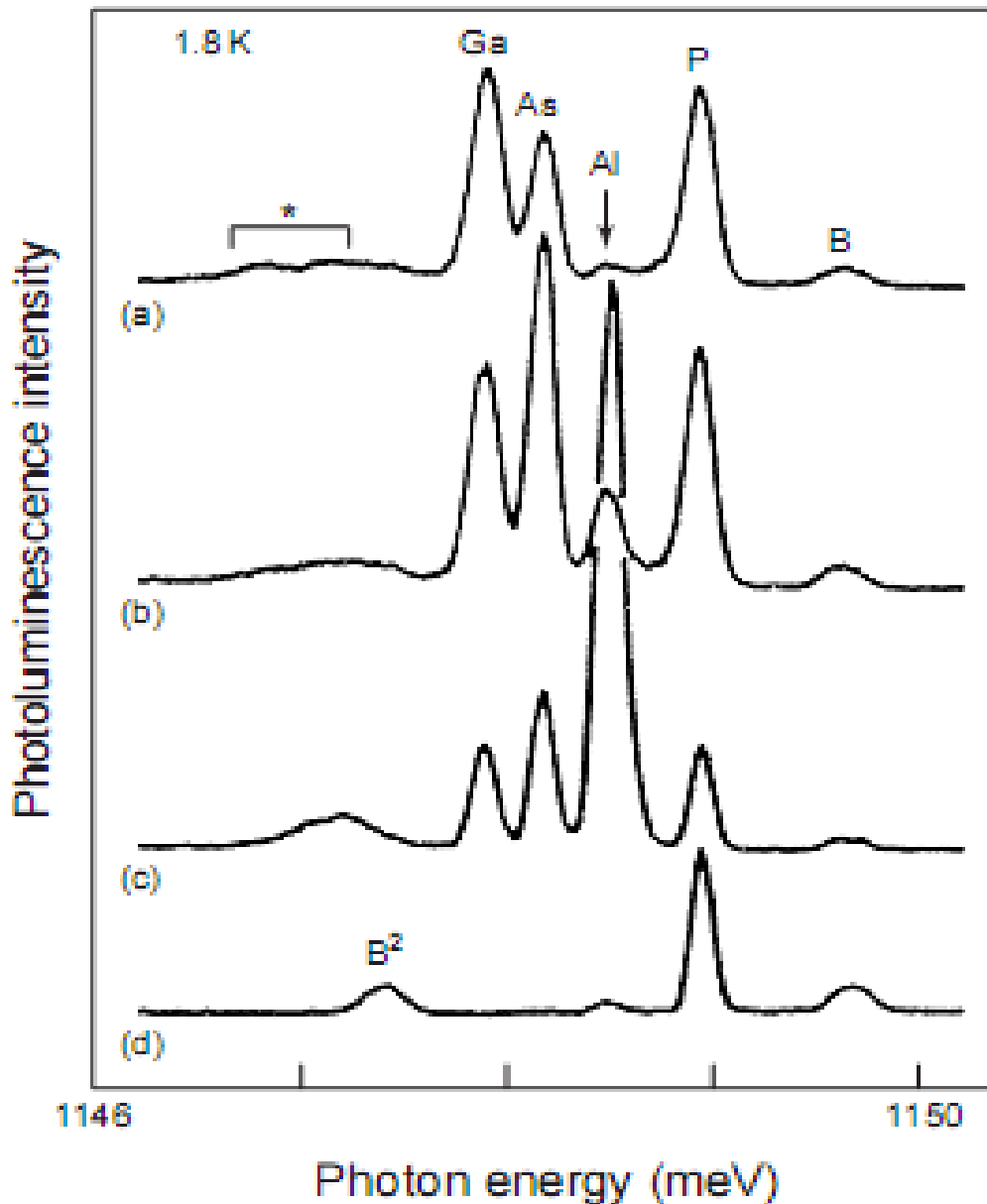


Figure 7 (a–c) Radiative recombination paths: (a) band-to-band; (b) donor to valence band; (c) conduction band to acceptor. (d) Nonradiative recombination via an intermediate state.

Khi các hạt tải điện tái hợp bức xạ → Phát ra bức xạ .

Năng lượng của các sai hỏng hay tạp chất.

↓
← Phân tích ánh sáng phát ra.



Hình 8:

(a-c): Ph PL c a 3 m u Si epitaxi

(d) : Ph PL c a ch t n n.



Ch ra các ng ph có

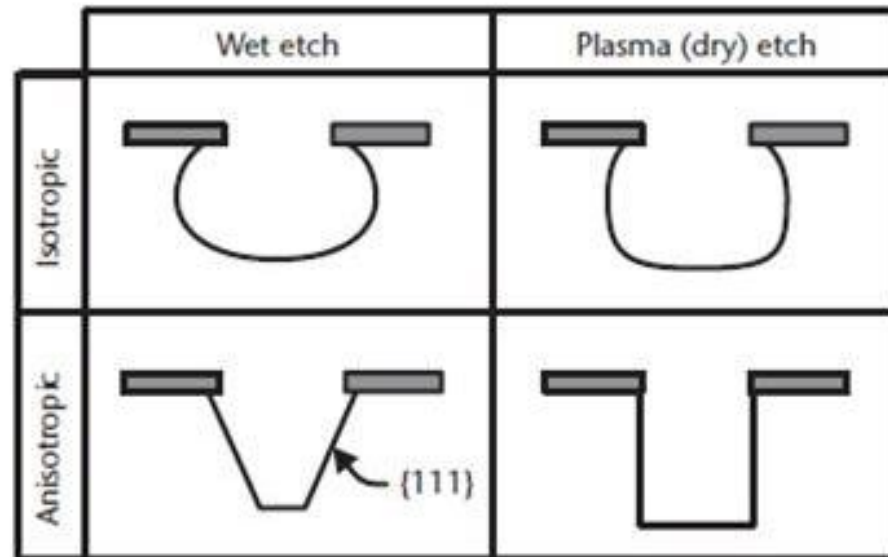
liên quan n t p ch t

Ga, As, Al, P và B.

Figure 8 PL spectra of three epitaxial Si samples (a-c) and the substrate material (d) showing spectral lines associated with Ga, As, Al, P, and B impurities. ⁽²⁰⁾

❖ K thuật khắc mòn:

Là kỹ thuật loại bỏ vật liệu chọn lọc bằng phản ứng hóa học hay bắn phá ion

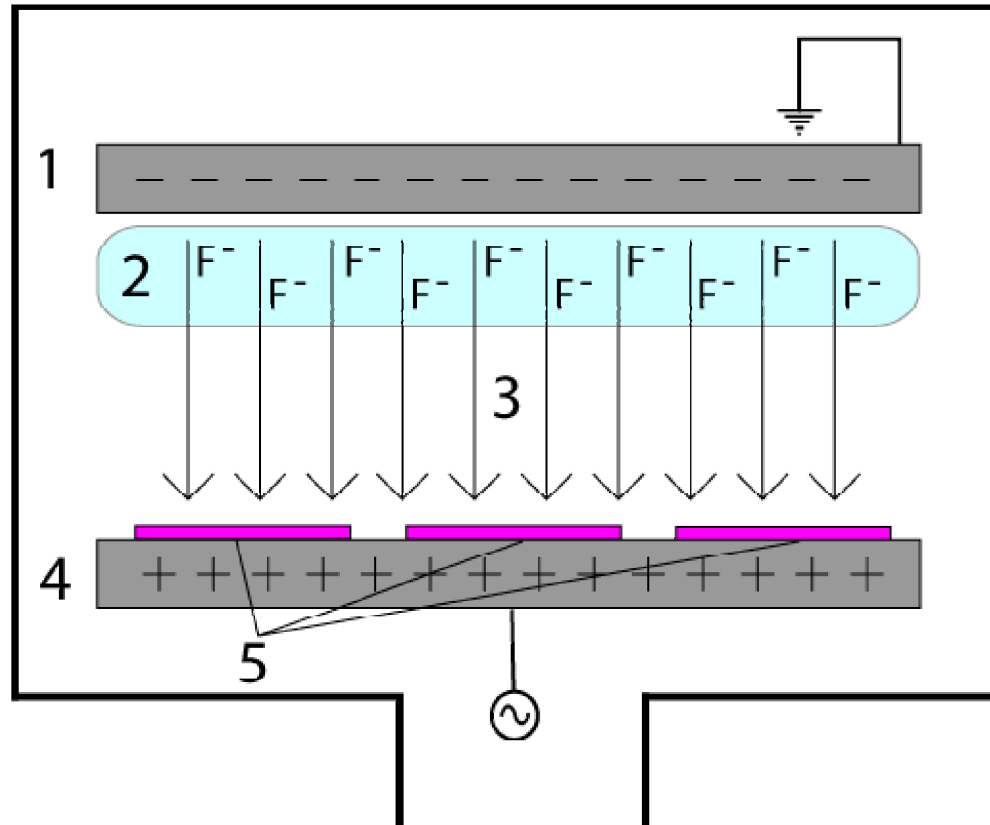


Phương pháp ăn mòn ion phản xạ (RIE): (Radiation Ion Etching)

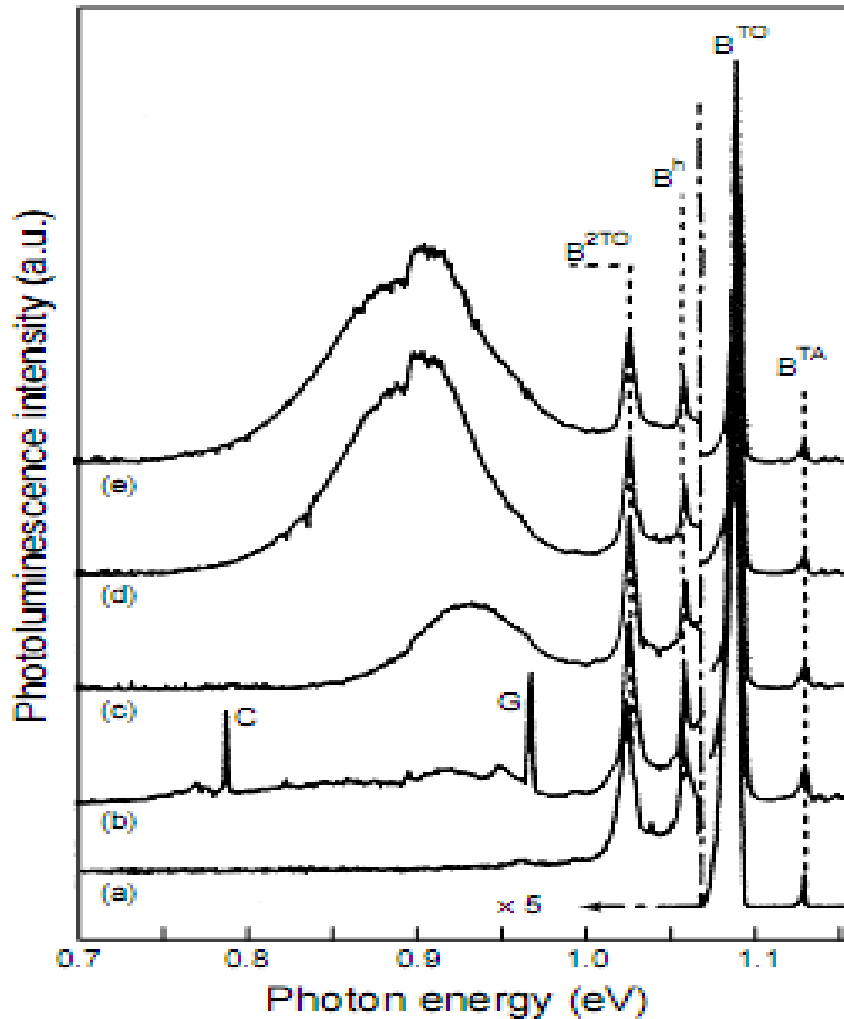
Phương pháp mô tả kỹ thuật công nghệ plasma và sử dụng khí phản xạ.

Khí ion cắt ngang bề mặt trong điện trường phản xạ vào lớp vật liệu cần ăn mòn

Two electrodes (1 and 4) that create an electric field (3) meant to accelerate ions (2) toward the surface of the samples (5).



Dung phôi PL ñe ñng hiệ ñ còu tạc ñng của nhõng plasma khác nhau lên bề mặt tinh thể



*Phân tích ph PL là r t h u
d ñg trong vi c xác ñnh và
i u khi ñ các sai h ñg do RIE
gây ra.*

Figure 9 PL spectra of B-doped Si after the following plasma exposures: (a) 80% He-20% HBr; (b) CF₄; (c) Ar; (d) Ar-D₂; (e) D₂.⁽²²⁾

Nỗ dầy của mẫu :

Ghép hai mảng không cân xứng
trong cấu trúc dò thể InGaAs/ GaAs

o dầy của lớp InGaAs

M ãng

V ãt quá

dày t ãi h ãn.

Trãng thãi cãng

S ãi ch ãm ãng

Phãt x ãi sãu

Quan sãt PL sãu trong
hã InGaAs/ GaAs

o phãnhõ lãmoã hãm củã nõã
dày lớp InGaAs

Cõng nõã củã phãt xãi sãu tãng nhanh khi lớp nõãit nõãdày tũũ hãin

❖- Dùng PL để nghiên cứu đặc tính của lớp bao phủ tinh thể
có kích thước nano :

Sử dụng ph PL nghiên cứu đặc tính của lớp mạ CuSe trên tinh
thể CdSe có kích thước nano.

Tinh thể CdSe không có lớp bao phủ → Cho PL rộng và
dải vùng cảm

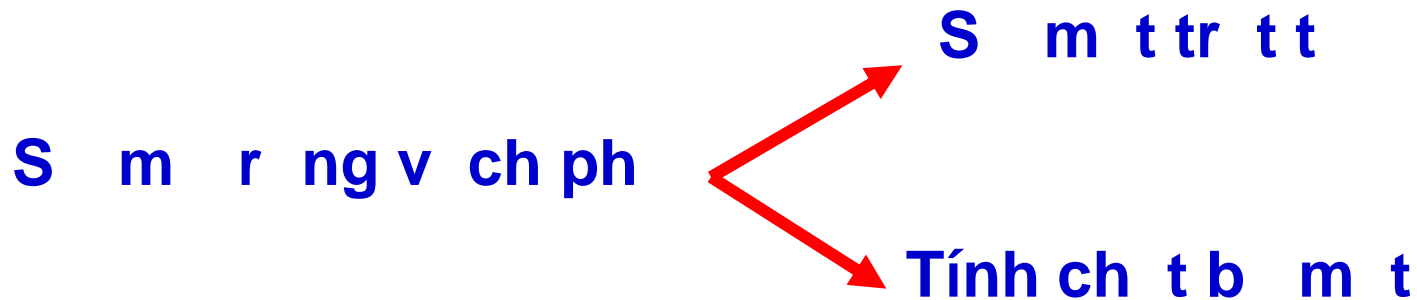
Tạo 1 lớp mỏng CuSe → PL rộng và dải vùng cảm
trên lớp CdSe giảm hơn nhiều trong thời
gian nếu PL vùng biên.

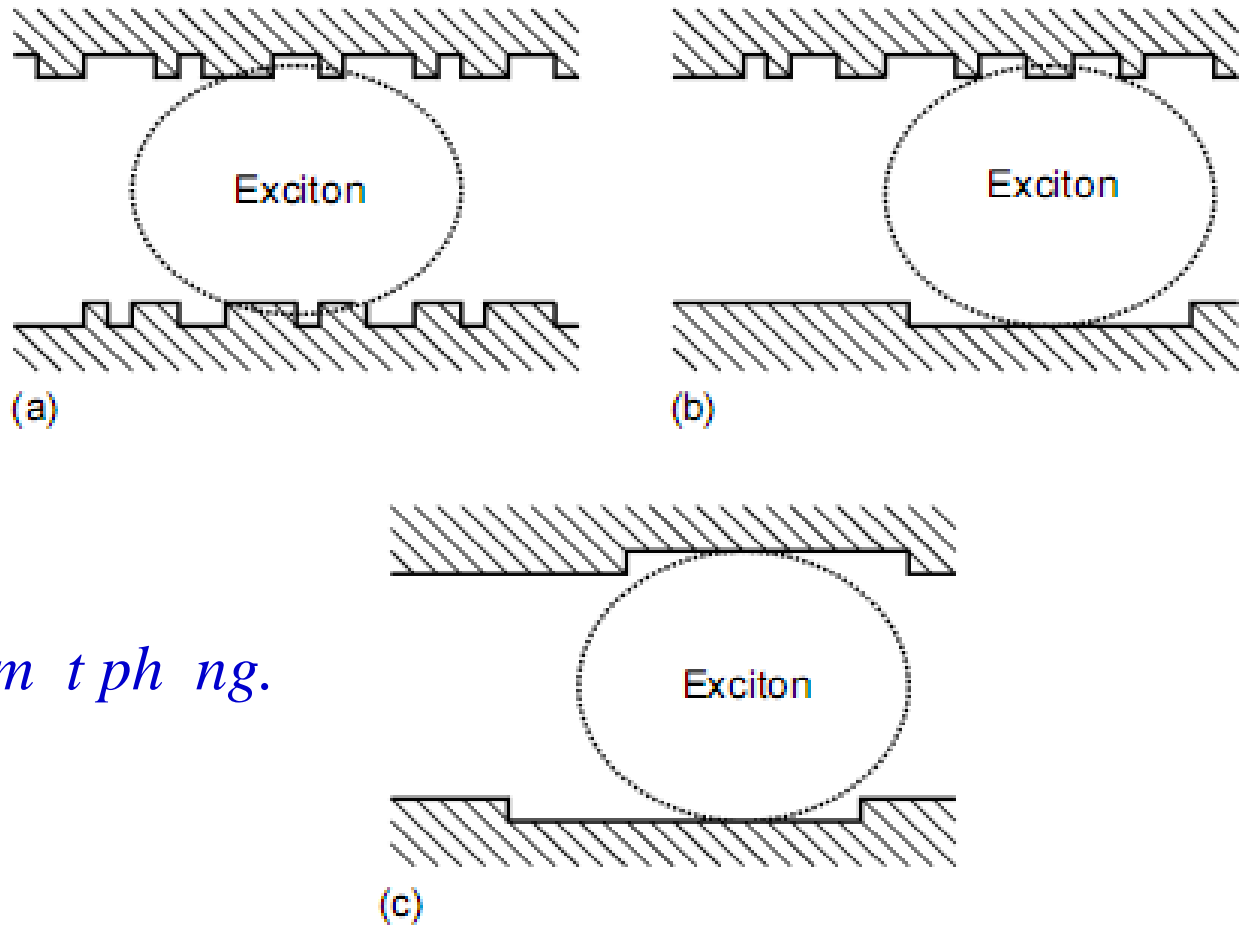
2. Trạng thái và sự tách rời PL:

❖ Sự mờ nhạt và phân rã:

☐ Trạng thái g g các mặt phân cách có xu hướng tạo sự mờ nhạt và phân rã trong hệ thống.

☐ Sự mờ nhạt là do những rung động không bị tắt dần bên trong hệ thống.





(a) 2 m t nhám.

(b) 1 m t nhám, 1 m t ph ng.

(c) 2 m t ph ng.

Figure 10 Models of interface structure relative to the size of the exciton wavefunction: (a) two rough interfaces; (b) one smooth and one rough interface; (c) two smooth interfaces.

Hình 10: Mô hình cấu trúc b m t có liên quan v i kích th c c a hàm sóng exciton.

❖- S tách ph :

+ PL nhiệt thấp

+ Mật độ phân cách quang.

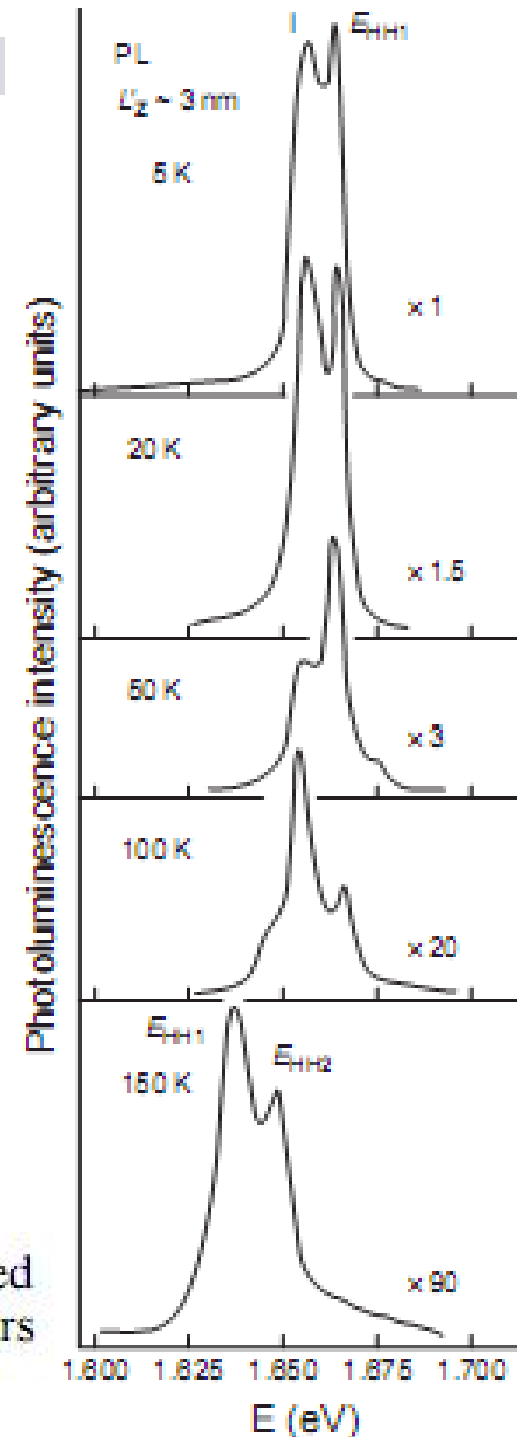
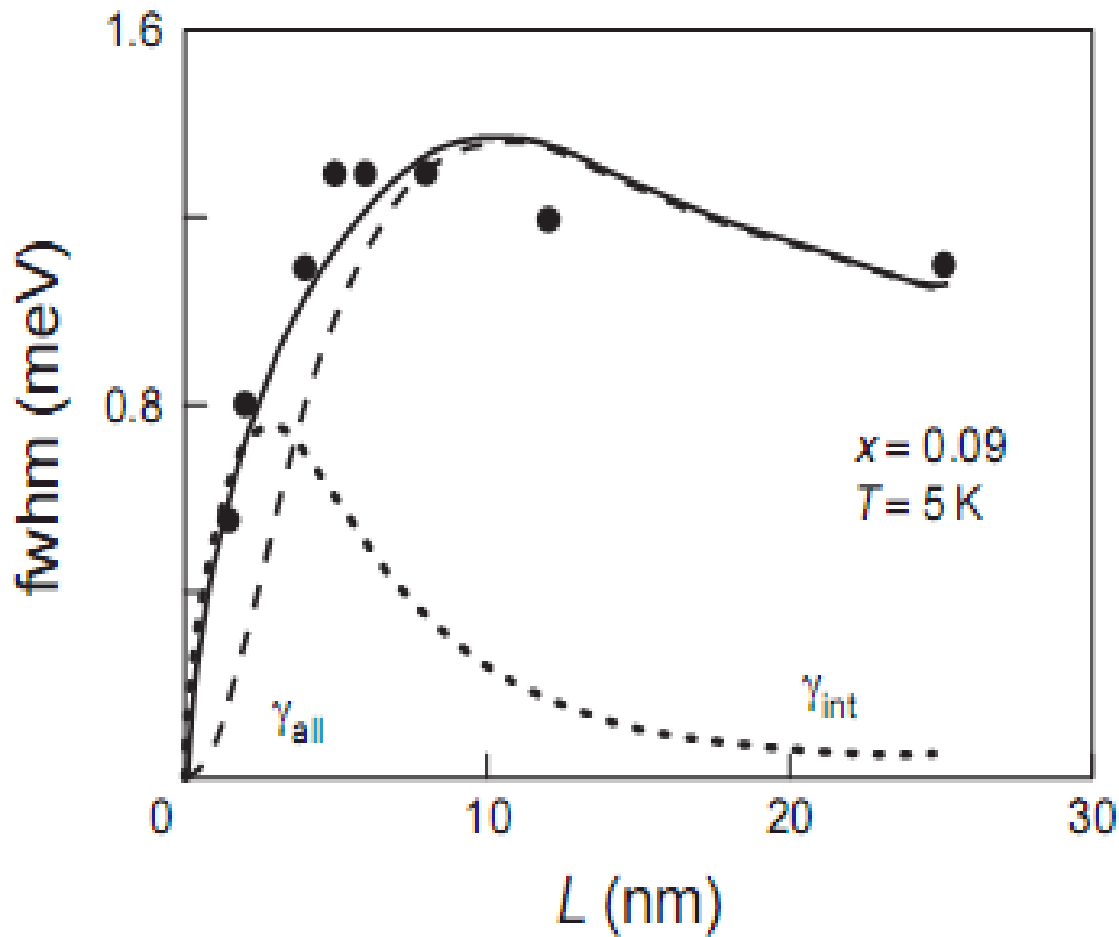


Figure 11 PL spectra of a GaAs/AlGaAs single QW measured at the temperatures indicated. The peak labeled I disappears with increasing temperature, whereas E_{HH2} rises steadily.⁽¹⁰⁾



Hình 12 :
r ng
bán r ng
ph ph
thu c vào
r ng h
l ng t .

Figure 12 Experimental (dots) and theoretical (solid line) full width at half-maximum (fwhm) of the exciton recombination line in InGaAs/GaAs QWs. Interface roughness (γ_{int} , dotted line) and alloy disorder (γ_{all} , dashed line) contributions to the theoretical result are shown separately.⁽³⁰⁾