



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 1997/98

September 1997

EBB 421/3 - TEKNOLOGI SEMIKONDUKTOR I

Masa: [3 jam]

Arahan kepada Calon:-

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT (4)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** soalan.

Jawab mana-mana **LIMA (5)** soalan sahaja.

Mulakan Jawapan anda bagi setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan mesti di jawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1.
 - [a] Dengan bantuan gambarajah, terangkan teknik untuk menumbuhkan hablur tunggal GaAs dan GaP. Apakah kontaminasi utama dalam kes ini dan bagaimanakah masalah ini boleh dikawal.
(50 markah)
 - [b] Terangkan dengan ringkas kaedah yang lain untuk mengeluarkan jongkong monohablur GaAs.
(20 markah)
 - [c] Apakah kebaikan dan keburukan menggunakan teknik zon-apung untuk mengeluarkan semikonduktor hablur tunggal?
(30 markah)

2.
 - [a] Terangkan suatu teknik yang digunakan untuk mengedop semikonduktor yang mana boleh dijalankan pada suhu bilik. Mengapakah proses ini perlu diikuti oleh rawatan suhu tinggi? Apakah yang anda fikir boleh dicapai dengan menjalankan rawatan ini?
(60 markah)
 - [b] Terangkan perbezaan yang boleh ditemui dalam agihan julat bagi semikonduktor berhablur dan amorfos yang ditunjukkan dalam profil penanaman ion. Apakah yang menyebabkan perbezaan ini berlaku? Bagaimanakah kesan yang menyebabkan perbezaan ini boleh diatasi dalam kes bahan berhablur?
(40 markah)

3. [a] Senaraikan sebab-sebab pentingnya filem penebat di atas semikonduktor. Terangkan bagaimana filem silikon dioksida boleh ditumbuhkan secara terus ke atas substrak silikon? Pada pendapat anda mengapakah pengoksidaan stim berlaku pada kadar yang lebih cepat berbanding dengan pengoksidaan basah?

(50 markah)

- [b] Apakah parameter yang digunakan untuk menilai lapisan beroksida? Terangkan dengan ringkas kaedah yang digunakan untuk menentukan parameter ini.

(50 markah)

4. [a] Takrifkan (a) epitaksi fasa wap
(b) epitaksi fasa cecair

Terangkan pelbagai jenis tatarajah sistem yang digunakan untuk pertumbuhan epitaksi silikon. Apakah yang boleh dicapai dengan mengadakan kebuk berdinding-sejuk dalam proses ini. Terangkan pengubahsuaian yang dibuat kepada tatarajah sistem supaya beroleh keseragaman dalam lapisan yang dimendapkan.

(70 markah)

- [c] Suatu perintang terkamil diperbuat dengan dua-langkah resapan boron ke lapisan n. Kedalaman simpangan diukur sebagai 2.5 mm. Carikan rintangan lapisan bagi rantau teresap yang mempunyai kekonduksian purata $20 (\Omega \text{ cm})^{-1}$.

(30 markah)

....4/-

5. [a] Terangkan proses mentakrifkan rantau yang berbeza di dalam semikonduktor untuk pelbagai bahagian peranti.

(50 markah)

- [b] Salah satu daripada ciri-ciri penting punaran ialah sifat berarah bagi prosesnya.

Berikan komen pada pernyataan di atas.

(30 markah)

- [c] Apakah penghadan asas bagi pengeluaran peranti semikonduktor apabila punaran basah digunakan.

(20 markah)

6. [a] Apakah tujuan perlogaman dan bagaimanakah ini boleh diperolehi?

(30 markah)

- [b] Apakah pendopan dan apakah yang boleh diperolehi dengan proses ini untuk mengeluarkan peranti semikonduktor. Terangkan kesemua teknik pendopan yang boleh digunakan. Perihalkan masalah-masalah yang dihadapi dengan kaedah-kaedah mengedop dalam pengeluaran peranti semikonduktor.

(70 markah)

ooOoo