

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2006/2007

April 2007

**ZAT 387/4 - Proses Fabrikasi Semikonduktor**

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua **LIMA** soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

- 2 -

1. (a) Mengapakah maklumat kandungan oksigen dalam jongkong hablur tunggal silikon penting untuk diketahui?  
(30/100)
- (b) Terangkan bagaimana anda mengawal kandungan oksigen dalam penumbuhan hablur tunggal silikon menggunakan kaedah Czochralski.  
(30/100)
- (c) Proses pampasan telah dilakukan keatas wafer jenis p yang mempunyai ketumpatan penerima  $3 \times 10^{17} \text{cm}^{-3}$ , berapakah ketumpatan penderma yang diperlukan bagi kerintangan wafer berubah kepada  $0.05 \Omega \cdot \text{cm}$  pada suhu bilik. Anggap bahawa kelincahan elektron dan lohong ialah  $400 \text{cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$  dan  $100 \text{cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$ .  
(40/100)
2. (a) Terangkan maklumat yang boleh diperolehi dari satu wafer sebelum bermula proses fabrikasi peranti.  
(30/100)
- (b) Terangkan peraturan rekaan dawai bagi NMOS dan CMOS.  
(40/100)
- (c) Terangkan apa yang dimaksudkan dengan perkara berikut yang digunakan dalam proses fabrikasi peranti semikonduktor;
- (i) Hukum Moore yang pertama
  - (ii) LOCOS
  - (iii) Bilik bersih
- (30/100)
3. (a) Ada beberapa parameter memberi kesan kepada kadar penumbuhan silikon dioksida. Terangkan parameter-parameter yang memberi kesan hanya pada jangka waktu panjang penumbuhan silikon dioksida.  
(40/100)
- (b) Mengapakah penaburan semula atom-atom pendopan berlaku semasa pengoksidaan terma?  
(20/100)

...3/-

- (c) Berapakah masa yang diperlukan bagi menumbuhkan silikon dioksida di atas wafer silikon pada ketebalan ( anggap pemalar kadaran lurus dan parabola ialah  $0.406 \mu\text{m}/\text{jam}$  dan  $0.203 \mu\text{m}^2/\text{jam}$  ) ;
- (i)  $0.1 \mu\text{m}$   
(ii)  $0.067 \mu\text{m}$   
(iii)  $0.26 \text{ mm}$
- (40/100)
4. (a) Apakah kelemahan polisilikon sebagai bahan halangan ("barrier").  
Terangkan kaedah untuk mengatasinya.
- (40/100)
- (b) Cecair fotorintang yang mempunyai kelikatan  $10^{-2}$  poise telah dispin pada halaju putaran  $500 \text{ rad/s}$  ( $4770 \text{ rpm}$ ). Jika ketumpatan cecair adalah  $1 \text{ g/cm}^3$  berapakah ketebalan akhir fotorintang selepas dispin selama  $144 \text{ s}$ .  
Anggap ketebalan akhir lebih kecil dari ketebalan awal.
- (30/100)
- (c) Apakah faktor-faktor yang menentukan prestasi fotorintang ?
- (30/100)
5. (a) Apakah peranan minyak dalam pam resapan?
- (30/100)
- (b) Terangkan sumber-sumber gas yang digunakan dalam proses penumbuhan epitaksi.
- (40/100)
- (c) Terangkan teknik-teknik pemendapan vakum yang boleh digunakan dalam proses antarasambungan logam.
- (30/100)