
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

KSCP Semester Examination
Academic Session 2007/2008

June 2008

ZAT 387/4 – Semiconductor Fabrication Processes
[Proses Fabrikasi Semikonduktor]

Duration: 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains **FOUR** printed pages before you begin the examination.

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

Instruction: Answer all **FIVE** questions. Students are allowed to answer all questions in Bahasa Malaysia or in English.

Arahan: Jawab semua **LIMA** soalan. Pelajar dibenarkan menjawab semua soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

1. (a) Doping can be done using two techniques. Explain the two techniques.
[Pendopan boleh dilaksanakan dengan dua kaedah. Terangkan kedua-dua kaedah tersebut.]
 (30/100)
- (b) How do you overcome electromigration in devices?
[Bagaimanakah cara untuk mengatasi elektro perpindahan dalam peranti?]
 (30/100)
- (c) The thickness of coating using spin technique can be determined using non evaporating Newton liquid. Explain assumptions and boundary conditions needed to solve the Navier-Stokes equation.
[Ketebalan bagi penyalutan kaedah spin boleh di tentukan dengan menggunakan konsep cecair Newton tak meruap. Terangkan anggapan dan syarat sempadan yang di gunakan bagi mendapatkan penyelesaian persamaan Navier-Stokes.]
 (40/100)
2. (a) Explain the technique of single crystal growth based on float zone.
[Terangkan kaedah penumbuhan hablur tunggal zon terapung.]
 (30/100)
- (b) What information can you obtained from Hall measurement with regard to device fabrication process?
[Apakah maklumat yang boleh diperolehi dari pengukuran Hall yang berguna dalam proses fabrikasi peranti?]
 (40/100)
- (c) Explain what is meant by the following terms used in semiconductor device fabrication process;
[Terangkan apa yang di maksudkan dengan perkara berikut yang di gunakan dalam proses fabrikasi peranti semikonduktor;]
- (i) Logical design
[Rekaan logik]
- (ii) Electronic design
[Rekaan elektronik]

- (iii) Geometry design
[Rekaan geometri] (30/100)
3. (a) Explain the differences between Czochralski and Bridgeman growth techniques for silicon single crystal.
[Terangkan perbezaan diantara teknik penumbuhan Czochralski dan Bridgeman bagi hablur tunggal silikon.] (40/100)
- (b) Why can thermo electric effect technique be used to determine conductivity type of wafer?
[Mengapakah kaedah kesan terma elektrik boleh digunakan untuk menentukan jenis kekonduksian wafer ?] (30/100)
- (c) What is the room temperature conductivity of wafer which has donor and acceptor density of $6 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ and $3 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ respectively? Assume electron and hole mobilities are $400 \text{ cm}^2/(\text{V.s})$ and $100 \text{ cm}^2/(\text{V.s})$ respectively.
[Berapakah kekonduksian wafer yang mempunyai ketumpatan penderma dan penerima $6 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ dan $3 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ pada suhu bilik. Anggap kelincahan elektron dan lohong ialah $400 \text{ cm}^2/(\text{V.s})$ dan $100 \text{ cm}^2/(\text{V.s}).$] (30/100)
4. (a) Explain a suitable technique for growing the following oxide;
[Terangkan kaedah yang sesuai bagi penumbuhan oksida berikut;]
- (i) Growth temperature in the region of 800°C
[Suhu penumbuhan dalam julat 800°C .]
- (ii) Growth rate faster than wet technique
[Kadar penumbuhan lebih cepat dari kaedah basah.] (30/100)
- (b) What is the view of Deal-Grove with regards to oxide growth on silicon wafer?
[Apakah pandangan Deal-Grove mengenai penumbuhan oksida atas wafer silikon?] (30/100)

- (c) What is the thickness of silicon dioxide which grow on silicon wafer having linear and parabolic rating constant of $0.406 \mu\text{m/hr}$ and $0.203 \mu\text{m}^2/\text{hr}$, if the time of growth is;
[Berapakah ketebalan silikon dioksida yang tumbuh diatas wafer silikon yang pemalar kadaran lurus dan parabola ialah $0.406 \mu\text{m/jam}$ dan $0.203 \mu\text{m}^2/\text{jam}$, jika masa penumbuhan ialah;]
- (i) 5 minutes *[5 minit]*
- (ii) 30 minutes *[30 minit]* (40/100)
5. (a) Explain how diffraction affects photolithography process?
[Terangkan bagaimana belauan memberi kesan kepada proses fotolitografi?] (30/100)
- (b) What defects normally seen on mask not properly fabricated?
[Apakah kecacatan-kecacatan yang biasa terdapat pada topeng yang tidak difabrikasikan dengan baik ?] (40/100)
- (c) How do you overcome problem related to organic contamination on wafer?
[Bagaimana anda mengatasi masalah pencemaran organik pada wafer ?] (30/100)