

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari – Mac 2003

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 sahaja. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Apakah peranan penyulingan berperingkat dalam penumbuhan hablur semikonduktor?
(30/100)
 - (b) Kesan termalelektrik digunakan untuk menentukan jenis kekonduksian wafer. Terangkan dua cara lain yang boleh digunakan untuk menentukan jenis kekonduksian wafer.
(30 /100)
 - (c) Berapakah kerintangan sampel yang mempunyai kelincahan pembawa majoriti $400 \text{ cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ jika jumlah atom penderma adalah $8 \times 10^{17}/\text{cm}^3$ dan jumlah atom penerima adalah $5 \times 10^{17}/\text{cm}^3$?
(40 /100)
2. (a) Terangkan penggunaan istilah-istilah berikut dalam proses litografi:
 - (i) retikel
 - (ii) pelikel
 - (iii) topeng
 - (iv) medan cerah dan medan gelap
(40 /100)

- (b) Terangkan paras-paras rekaan didalam reka bentuk litar bersepadu dalam sistem kejuruteraan berbantu komputer. (30 /100)
- (c) Lakarkan jujukan topeng bagi penyongsang NMOS (semikonduktor oksida logam N) ternisbah 4:1 dengan sentuh tertanam. (30 /100)
3. (a) Bilik bersih banyak digunakan di dalam industri semikonduktor, farmasi dan lain-lain. Apakah yang dimaksudkan sebagai bilik bersih? (30 /100)
- (b) Terangkan bagaimana filem logam dapat dicuci dari permukaan wafer silikon. (30 /100)
- (c) Bagi kaedah penyalutan spin, ketebalan fotorintang dapat ditentukan dengan menyelesaikan persamaan Navier-Stokes bagi cecair Newton tak meruap. Terangkan anggapan-anggapan yang perlu dibuat bagi memastikan ketebalan yang diperolehi tepat. (40 /100)
4. (a) Salah satu tujuan melakukan proses pengoksidaan adalah untuk penopengan semasa proses pendopan. Terangkan perubahan latarbelakang pendopan yang berlaku disebabkan oleh proses pengoksidaan ini. (30 /100)
- (b) Terangkan parameter-parameter yang memberi kesan kepada kadar penumbuhan filem oksida di atas wafer silikon. (40 /100)
- (c) Lucut rintang adalah termasuk dalam proses punaran. Dua kaedah boleh digunakan iaitu kering dan basah. Terangkan kedua-dua kaedah tersebut berasaskan rintang positif dan negatif. (30 /100)

5. (a) Pemendapan vakum memerlukan penggunaan beberapa tolok untuk menentukan tahap tekanan. Pada masa ini tidak ada satu tolok yang boleh digunakan untuk mengukur tekanan atmosfera ke tekanan vakum ultra. Terangkan tolok yang diperlukan untuk mengukur julat tekanan dari atmosfera ke vakum ultra.
(30 /100)
- (b) Penumbuhan lapisan epitaksi memerlukan penggunaan banyak gas. Terangkan bagaimana memastikan gas berlebihan tidak mencemari alam sekitar. Berikan contoh yang bersesuaian.
(30 /100)
- (c) Terangkan bagaimana getaran memberi kesan kepada proses fabrikasi peranti semikonduktor dan apakah langkah-langkah untuk mengatasi masalah ini ?
(40 /100)

ooo O ooo -