

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan KSCP
Sidang Akademik 1998/99

April 1999

ZAT 387/4 & ZAT 482/4 - Proses Fabrikasi Semikonduktor

Masa : [3 jam]

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

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

Pemalar: Pekali taburan fosforus di dalam silikon = 0.35
Berat atom fosforus = 31 g/mol
Ketumpatan silikon = 2.33 g/cm³

1. (a) Lakarkan aliran proses fabrikasi peranti semikonduktor. (40/100)
- (b) Terangkan bagaimana mengawal keseragaman bahan pendop dan kepekatan oksigen semasa penumbuhan hablur tunggal silikon yang menggunakan kaedah Czochralski. (40/100)
- (c) Di dalam eksperimen termoelektrik telah di dapati bahawa penduga panas adalah berkeupayaan lebih negatif daripada penduga sejuk. Mengapakah perkara ini berlaku? Apakah yang boleh kita katakan mengenai bahan ini? (20/100)
2. (a) Terangkan tiga teknologi asas di dalam pembangunan litar bersepadu. (30/100)
- (b) Lakarkan dan terangkan kesan selak-naik dalam struktur telaga-P peranti CMOS. Bagaimanakah cara-cara mengatasinya. (40/100)
- (c) Peraturan rekaan berasaskan lambda selalu digunakan bagi pemindahan rekaan litar kepada geometri sebenar atas wafer silikon. Dengan menggunakan gambarajah tunjukkan penggunaan peraturan tersebut bagi sambungan logam 1 ke polisilikon atau ke resapan. (30/100)

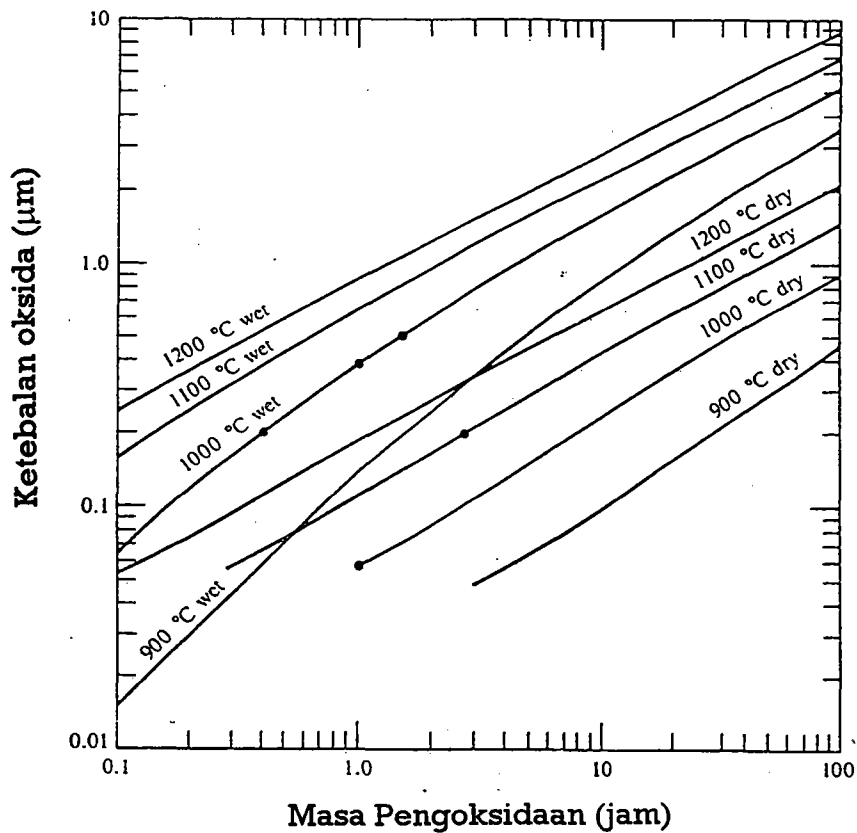
...2/-

3. (a) Kaedah pembinaan bilik bersih boleh dibahagikan kepada tiga jenis. Terangkan kelebihan dan kelemahan ketiga-tiga jenis kaedah tersebut.
(30/100)
- (b) Apakah anggapan dan syarat sempadan yang diperlukan bagi mendapatkan penyelesaian penyalutan spin cecair Newton tak meruap dalam proses litografi dan pendopan.
(30/100)
- (c) Terangkan keadaan di mana punaran kering mempunar secara isotrop dan bila pula secara takisotrop.
(40/100)
4. (a) Terangkan tiga teknik bagi pembentukkan antara sambungan polisilikon dengan resapan n^+ .
(30/100)
- (b) Lakarkan keratan-rentas kedudukan sentuhan silisida dalam peranti dwikutub dan MOS. Mengapakah lapisan silisida diperlukan?
(30/100)
- (c) Beberapa langkah pengoksidaan telah dijalankan keatas wafer silikon muka (111). Langkah tersebut dimulakan dengan pengoksidaan kering pada suhu 1200°C selama 60 minit, kemudian diikuti dengan pengoksidaan basah pada suhu 900°C selama 45 minit dan akhir sekali pengoksidaan basah semula tetapi pada suhu 1200°C selama 15 minit. Berapakah ketebalan akhir lapisan oksida yang telah ditumbuhkan?
(40/100)
5. (a) Penduga empat titik (jarak antara penduga adalah 5 mm) telah digunakan untuk mengukur wafer silikon berketebalan 3mm dan terdop dengan fosforus. Nilai voltan yang diperolehi adalah 0.011V bagi bekalan arus 30 mA. Berapakah kepekatan pembawa majoriti?
(30/100)
- (b) Sebanyak 5 kilogram silikon telah dimasukkan dalam satu mangkuk pijar. Berapa gram fosforus yang perlu ditambahkan jika hablur tunggal yang ditumbuhkan nanti hanya mempunyai kepekatan bendasing 10^{16} atom fosforus/cm³?
(40/100)

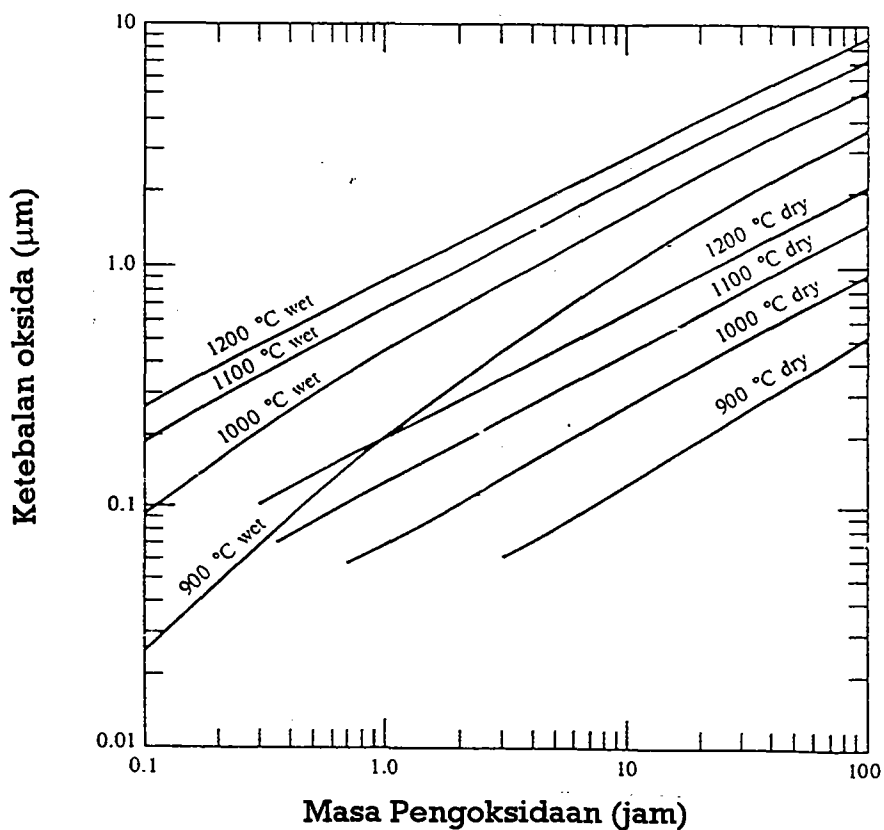
...3/-

- (c) Terangkan peranan belauan di dalam ketiga-tiga teknik optik litografi.

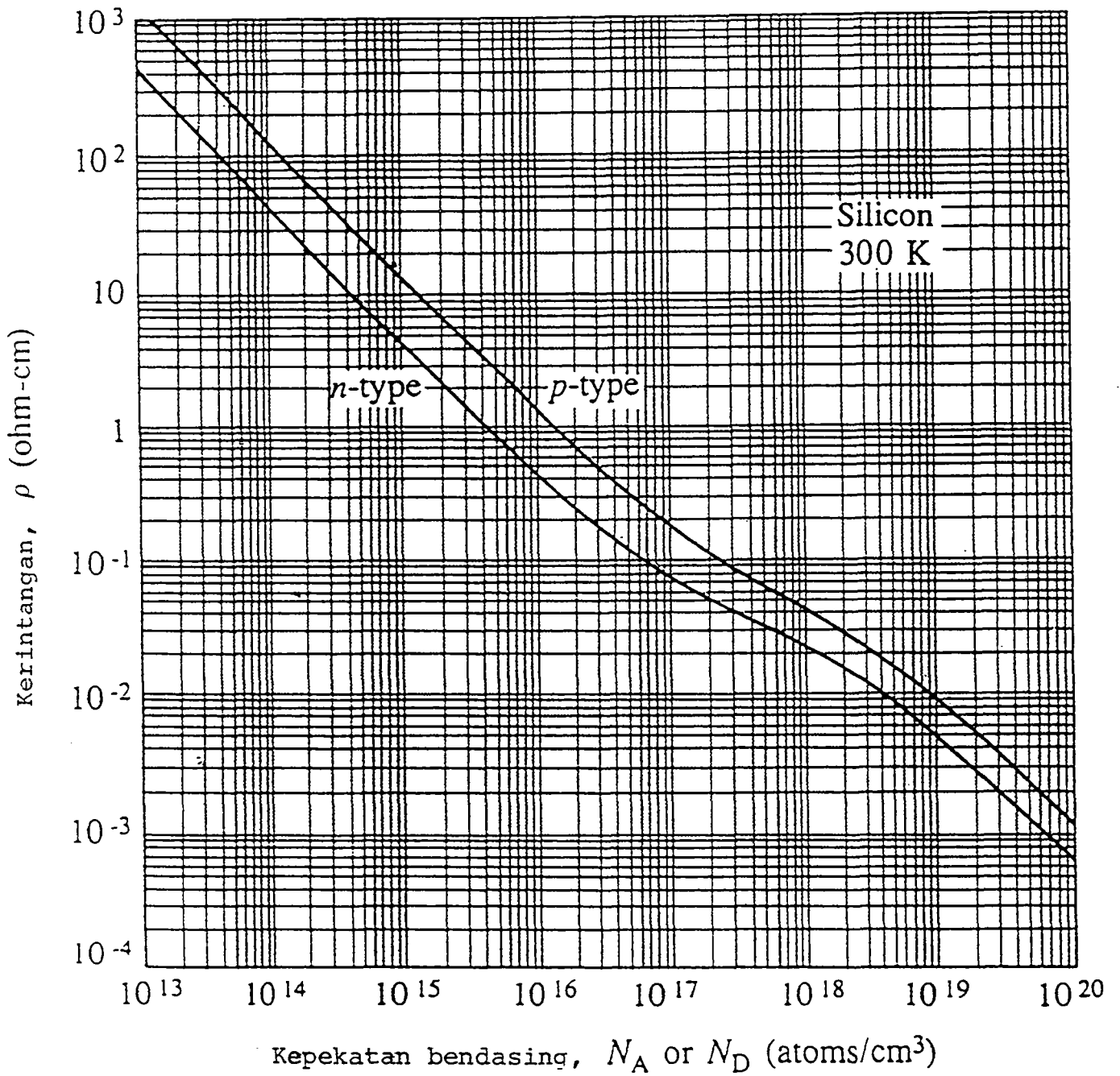
(30/100)



Penumbuhan silikon dioksida kering dan basah di atas <100>



Penumbuhan silikon dioksida kering dan basah di atas <111>



-oooOoooo-