

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1990/91

Oktober /November 1990

EEE 315 - Teknologi Semikonduktor II

Masa : [3 jam]

---

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 5 muka surat bercetak dan ENAM (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan.

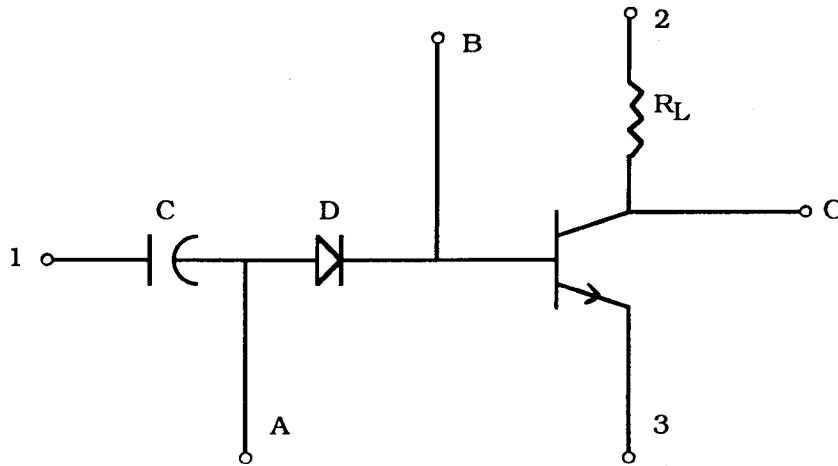
Anda boleh membuat anggapan tentang data-data tambahan, jika perlu.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Dengan menggunakan gambarajah-gambarajah yang kemas, terangkan langkah-langkah proses yang diperlukan untuk fabrikasi IC dwikutub yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Namakan bahagian-bahagian gambarajah tersebut dengan jelas dan tuliskan parameter-parameter proses yang penting.



Rajah 1

(50%)

- (b) Lukiskan gambarajah berlabel untuk menerangkan "Pemencilan (Isolation) Dielektrik". Bagaimanakah pemencilan didapatkan di dalam proses yang diterangkan dalam (a) di atas.

(30%)

- (c) Dalam Rajah 1, jika  $R_L$  adalah 15 kOhm, dan ia difabrikasi menggunakan satu lapisan semikonduktor dengan rintangan keping 75 ohm persegi, reka satu bentangan yang sesuai bagi  $R_L$ . Anggap beban perintang adalah 10 mikrometer.

(20%)

...3/-

2. (a) Lukiskan gambarajah-gambarajah litar berikut:-

- (i) penyongsang nMOS dengan beban perintang tarik-naik
- (ii) penyongsang nMOS dengan transistor ragam susut (depletion mode) sebagai beban tarik-naik, dan
- (iii) penyongsang nMOS dengan transistor ragam peningkatan (enhancement mode) sebagai beban tarik-naik

Anda tidak perlu menerangkan litar.

(30%)

(b) Lukiskan lakaran struktur dan gambarajah litar suatu penyongsang CMOS. Terangkan operasinya. Dengan menggunakan ciri-ciri I-V transistor, terbitkan ciri-ciri pindah penyongsang tersebut. Seterusnya, bincangkan kelebihan dan kekurangan berbanding dengan penyongsang nMOS. Terangkan dengan terperinci.

(50%)

(c) Terangkan "Get Penghantaran" (Transmission Gate).

(20%)

3. (a) Keluaran bagi satu suis saluran-p atau saluran-n tidak harus disambung untuk mengawal masukan suis yang lain dari jenis yang sama. Terangkan sebab-sebabnya dengan jelas dengan menggunakan gambarajah.

(20%)

(b) Lukis gambarajah litar bagi get NAND dua masukan menggunakan logik CMOS. Terangkan mengapa ia adalah litar logik 'stor semula penuh' (fully restored) dan kenapa ia mempunyai lesapan kuasa statik yang rendah.

(30%)

- (c) Dengan menggunakan logik CMOS rekabentuk suatu litar untuk mempamerkan  $F = (A + B + C).D$ . Gunakan Jadual Kebenaran untuk membentuk peta Karnaugh.  
(50%)
4. (a) Takrifkan pekali pengasingan (segregation) bagi bendasing dalam silikon. Satu rod silikon dilalukan melalui satu laluan zon lebur ('single molten zone pass') bermula pada  $x = 0$ . Terbitkan satu ungkapan bagi kepekatan bendasing yang terhasil,  $C_s(x)$ . Anggap bahawa pada asalnya kepekatan bendasing adalah seragam.  
(30%)
- (b) Satu penyongsang CMOS adalah difabrikasi dengan menggunakan telaga-p. Berikan langkah-langkah proses beserta dengan fototopeng yang sepadan. Lukiskan gambarajah-gambarajah yang kemas dan berlabel.  
(40%)
- (c) Apakah yang menyebabkan selak-naik (Latch-up) di dalam struktur penyongsang CMOS di atas? Bagaimanakah ianya diatasi.  
(30%)
5. (a) Terangkan teori penskalaan medan malar tertib pertama bagi satu transistor MOS. Lukiskan gambarajah berskalanya. Tunjukkan bahawa pengalir-pengalir logam yang lebih lebar mesti digunakan bagi transistor-transistor yang tersusun lebih padat dan apabila dikesilkan, ketumpatan kuasa adalah tak berubah.  
(60%)
- (b) Terangkan dengan menggunakan satu gambarajah pemuat-pemuat parasit di dalam transistor MOS.  
(20%)

(c) Terangkan peraturan-peraturan bentangan bagi fabrikasi litar MOS.

(20%)

6. Tulis nota mengenai mana-mana dua daripada yang berikut:-

(i) Tatasusunan logik boleh aturcara (PLA).

(50%)

(ii) 'Stick notation' bagi penyongsang-penyongsang nMOS dan CMOS.

(50%)

(iii) Ekonomi litar-litar bersepadu (IC).

(50%)

- oooOooo -