

มหาวิทยาลัยสูงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์



สอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 1

วันที่สอบ: 1 สิงหาคม 2555

รหัสวิชา: 241-403

ชื่อวิชา: MATERIALS FOR COMPUTER ENGINEERING

ปีการศึกษา: 2555

เวลาสอบ: 13.30-14.30

ห้องสอบ: S817, A801, S201, ห้องน้ำด้านหน้า

คำสั่ง อ่านรายละเอียดของข้อสอบและคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต : กระดาษโน๊ตขนาด A4 1 แผ่น และเครื่องคิดเลข

ไม่อนุญาต : หนังสือ สมุดจด Computer Notebook, PocketPC และโทรศัพท์มือถือ

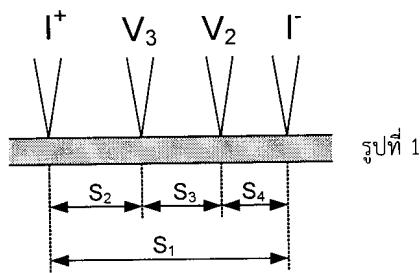
เวลา: 1 ชั่วโมง (60 นาที)

คำแนะนำ

- ข้อสอบมีจำนวน 5 หน้า (รวมทั้งใบປะหน้าด้วย) คิดเป็นคะแนน 35 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
- เขียนคำตอบลงในข้อสอบเท่านั้น
- อนุญาตให้ใช้ดินสอในการทำข้อสอบได้ กรณีเขียนไม่ชัดหรืออ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- อ่านคำสั่งในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนลงมือทำ
- ให้เขียนชื่อ-นามสกุลและรหัสนักศึกษาในข้อสอบทุกแผ่น(รวมทั้งใบປะหน้าด้วย) แผ่นใดไม่เขียนหรือเขียนไม่ครบจะถูกตัดคะแนนแผ่นละ 1 คะแนน
- อนุญาตให้ทดลองด้านหลังของข้อสอบได้
- กรณีข้อสอบข้อใดมีการคิดคำนวณ ให้เขียนหน่วยของคำตอบแต่ละข้อกำกับด้วยทุกครั้ง หากไม่เขียน หรือเขียนหน่วยผิดจะถูกตัดคะแนน

-ทุจริตในการสอบมีโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานี้และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา-

- จากรูปที่ 1 เป็นการใช้ 4-point-probe วัดคุณสมบัติ ของวัสดุสารกึ่งตัวนำชนิด N-type ซึ่งหนา 220 ไมครอน กำหนดให้วัสดุตั้งกล่าวมีค่า Sheet resistance เท่ากับ $100 \Omega/\square$ และให้ระยะห่าง S₁, S₂, S₃ และ S₄ มีค่าเท่ากับ 1.8, 0.7, 0.6 และ 0.5 มิลลิเมตรตามลำดับ สมมุติให้วัดกระแสได้เท่ากับ 50 มิลลิแอมป์ จงหาค่าแรงดัน V₂₃ พร้อมทั้งหาค่า Resistivity ของวัสดุตั้งกล่าว (10 คะแนน)



2. จงตอบคำถาມต่อไปนี้

2.1 อธิบายความหมายของ Covalent bond (2 คะแนน)

.....
.....
.....
.....

2.2 ອົບຍາກເປົ້າຢັນແປງຄຸນສົມບັດຂອງ ຈີລິໂຄນ (Si) ເນື້ອຖຸກໂຕີປີ (Doping) ດ້ວຍ arsenic (As) (2 ຄະແນນ)

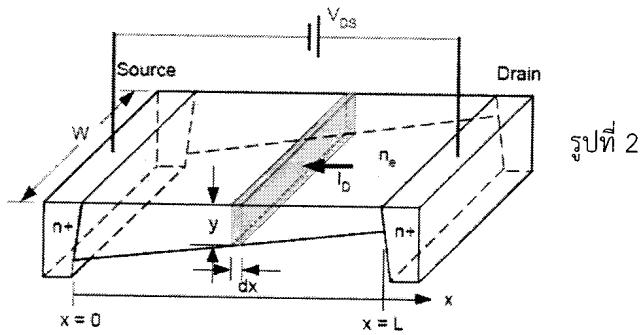
.....
.....
.....
.....

2.3 ອົບປາຍກາຣເປີ່ຍນແປລງຄຸນສົມບັດຂອງ ຂີລິຄອນ (Si) ເນື້ອງຖຸກໂຕຝີ (Doping) ດ້ວຍ boron (B) (2 ຄະແນນ)

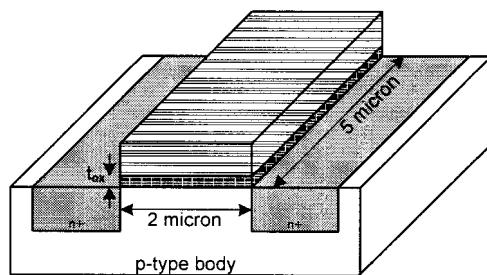
.....
.....
.....
.....

3. จงอธิบายการนำร่องของ N-MOS ทรานซิสเตอร์ และ สาเหตุการเกิดสภาพวาวอ้มตัว (Saturation Region) มาโดยละเอียด (4 คะแนน)

4. จงหาค่า I_D เมื่อ N-MOS มีความหนาของเกท ออกไซด์ 500 \AA , $W/L = 50/10$, $V_T = 2 \text{ volts}$
ที่แรงดัน $V_{DS} = 3 \text{ volts}$ และ $V_{DS} = 1.5 \text{ volts}$ โดย $V_{GS} = 4 \text{ volts}$ โดยที่ $\mu_n = 580 \text{ cm}^2/(\text{V.Sec})$ (10 คะแนน)



5. จงคำนวณหาค่า gate capacitance ของมอสทรานซิสเตอร์ซึ่งมีโครงสร้างดังรูปที่ 3 กำหนดให้ชั้นของชิลิคอนไดออกไซด์มีความหนาเท่ากับ 20 นาโนเมตร (5 คะแนน)



รูปที่ 3

อ. ปัญญาศ ไชยการ และ อ.ภากาจกิจ แท่นชัยกุล ผู้ออกแบบ