2016년도 제31회 기술지도사 2차 국가자격시험

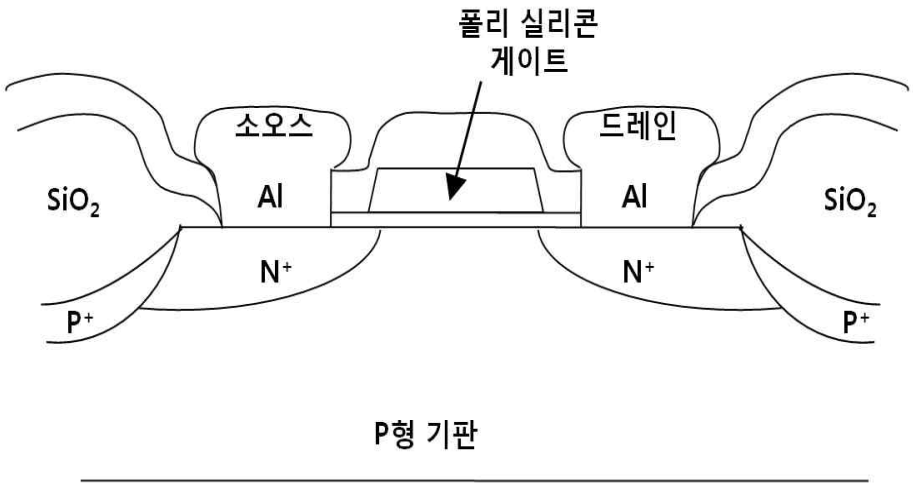
교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명	향후 일정안내
2교시	전기전자재료	90분			

【 문제 1 】아래 그림은 P형 실리콘(silicon) 기판을 이용한 N 채널 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)의 단면도(cross section)이다. 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) N 채널 MOSFET를 제작하기 위한 반도체 공정 마스크(mask)의 종류와 역할에 관해 공정 순서대로 5가지를 쓰시오. (10점)

(2) 이 소자를 제작하기 위한 반도체 단위 공정의 종류 5가지를 쓰시오. (10점)

(3) MOSFET의 게이트를 금속(메탈) 대신 폴리 실리콘(polysilicon, 다결정 실리콘)으로 제작할 때의 장점 2가지를 쓰시오. (10점)



청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 2 】 일함수(work function)가 4.4[eV]인 구리(Cu) 금속에 200[㎚]의 파장을 가진 빛을 입사시킬 때, 다음 물음에 답하시오. 여기서 전자의 질량은 9.1×10^{-31}[㎏], 전자의 전하량은 1.6×10^{-19}[C], 플랑크 상수(h)는 6.6×10^{-34}[J·s], 빛의 속도는 3×10^{8}[m/s]이다. (30점)

(1) 광전효과가 일어나기 위한 문턱 파장(혹은 임계 파장)[㎚]을 반올림하여 소수점 없이 구하고, 문턱 파장의 의미를 파장의 길이 관점에서 설명하시오. (15점)
(2) 구리 금속에서 발생하는 광전자의 최대 운동에너지[J]를 구하시오. (단, 계산 과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (10점)
(3) 구리 금속에서 발생하는 광전자의 최대속도[m/s]를 구하시오. (단, 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (5점)

【 문제 3 】 전압의존(voltage dependent) 저항소자인 배리스터(varistor)의 전류-전압 특성 및 응용에 관하여 약술하시오. (10점)

【 문제 4 】 실리콘 반도체에서 각각 일정한 도핑 농도를 갖는 pn 접합의 에너지 밴드 다이어그램(energy-band diagram)에 대해 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 에너지 밴드 다이어그램의 의미를 설명하시오. (2점)
(2) 외부 전압이 인가되지 않은 개방된 소자에서 각 지점의 전위에 대해 설명하고, 에너지 밴드 다이어그램을 그리시오. (단, 페르미 준위(Fermi level)를 함께 표시한다.) (4점)
(3) 순방향(forward) 및 역방향(reverse) 바이어스(bias) 전압이 인가된 pn 접합의 에너지 밴드 다이어그램을 각각 그리고, 전류의 흐름을 각각 설명하시오. (단, 페르미 준위를 함께 표시한다.) (4점)

청년韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 5 】 절연재료는 고체, 액체, 기체에 따라 사용 목적과 특성이 다르므로 응용에 맞는 적절한 선택을 하여야 한다. 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 절연재료에 요구되는 전기적 제반 특성 3가지를 쓰시오. (3점)
(2) 절연재료에 요구되는 기계적 제반 특성 3가지를 쓰시오. (3점)
(3) 전기 기기의 발열 현상에 요구되는 절연재료의 열적 제반 특성 2가지를 쓰시오. (2점)
(4) 절연재료에 요구되는 물리 화학적 제반 특성 2가지를 쓰시오. (2점)

【 문제 6 】 고분자 재료의 설계나 가공의 관점에서 상 변태(phase transformation) 현상은 매우 중요하다. 반결정질(semicrystalline) 고분자의 경우, 용융(melting)과 유리 천이(glass transition)의 변태 현상이 일어난다. 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 용융 온도(melting temperature)를 설명하시오. (5점)
(2) 유리 천이 온도(glass transition temperature)를 설명하시오. (5점)