

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 99 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	재료	종목	표면처리기술사	수험 번호	성명
----	----	----	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

1. 아연분말코팅(Zinc Flack Coating)을 설명하십시오.
2. 바렐도금(Barrel Plating)에서 균일전착성을 향상시키는 방법을 설명하십시오.
3. 박막의 표면분석기 중 박막 표면의 화학조성비를 분석할 수 있는 분석장치의 명칭을 쓰시오.
4. MID(Molded Interconnect Device)분야에서 LDS(Laser Direct Structuring)공정을 설명하십시오.
5. 6 가 크롬 화합물이 인체에 미치는 영향을 설명하십시오.
6. 최근들어, 디스플레이 산업과 반도체 산업의 경우 고진공을 형성할 때 터보분자 펌프(Turbo-molecular Pump) 대신에 크라이오 펌프(Cryo-Pump)를 사용하고 있다. 크라이오 펌프의 진공 배기 원리를 설명하십시오.
7. 자동차 산업에 널리 사용되는 전착도장의 원리에 대하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 99 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	재료	종목	표면처리기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

8. 합금도금은 단일 금속의 도금으로 얻을 수 없는 장점을 가진다. 이러한 합금도금이 되기 위한 조건에 대하여 2 가지를 설명하시오.
9. 박막 구조 분석을 위해 활용하는 분석장치로, 주사 전자 현미경과 투과 전자 현미경이 있다. 두 분석 장치의 장·단점을 비교하여 설명하시오.
10. 주요한 전기화학 법칙 3 개를 나열하고 설명하시오.
11. 전기니켈도금욕에서 pH 를 높이는데 NaOH 나 NH₄OH 를 사용하지 않는 이유를 설명하시오.
12. 다음은 전기도금의 기호에 따른 표시방법(KS D 0022)을 나타내었다. [보기]에 나타낸 기호에 대하여 설명하시오.
[보기] PL / Cu 10b, Ni 15d, Cr 0.1mp /
13. 금속물질에 대해 진공증착법을 이용하여 박막을 형성할 경우, 열 증착법(Thermal Evaporation) 또는 전자빔 증착법(Electron Beam Evaporation)을 활용하고 있다. 이 방법을 고진공 영역($\leq 1 \times 10^{-4}$ torr)이 아닌 저진공 영역($\geq 5 \times 10^{-4}$ torr)에서 사용하기 어려운 이유를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 99 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	재료	종목	표면처리기술사	수험 번호	성명
----	----	----	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 칩(Chip)이나 핀(Pin)과 같은 소형 부품을 습식 표면처리하기 위해서 회전 바렐(Barrel)이 주로 사용된다. 제시된 조건에서 분당 회전수(rpm) “R”을 구하고, 일반적으로 추천되고 있는 바렐의 적정 회전수를 제시하고 설명하시오.
(단, 바렐직경 250 mm, 분당 회전속도(이송속도) 628 cm/분이다.)
2. 황산구리도금(Acid Copper Plating)에서 염소(Cl)이온이 도금층에 미치는 영향과 염소 이온이 과잉일 경우, 이를 제거하기 위한 방법을 설명하시오.
3. 장식용 하지도금으로 널리 사용되어 온 구리도금은 부식환경시험에서 좋은 내식성을 주지 못한다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로 다층니켈도금을 도입하였다. 다층니켈도금이 내식성을 향상시키는 이유에 대하여 설명하시오.
4. 형상이 복잡한 구조를 가지는 제품의 도금두께 편차를 줄일 수 있는 방법에 대하여 설명하시오.
5. 마그네트론 스퍼터링(Magnetron Sputtering)법의 원리를 이극(Diode) 스퍼터링법과 비교하여 설명하시오.
6. 금속용사법의 장점과 단점을 각각 3 개씩 적으시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 99 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	재료	종목	표면처리기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 고탄소강 소재에 아연도금이 사양으로 규정되어져 있다. 수소취성(Hydrogen Embrittlement)이 배제될 수 있는 도금공정을 설계하고, 각 공정을 설명하시오.
2. 전기도금분야에서는 여러 종류의 정류기가 사용되고 있다. 최근 전자부품분야에 상용화되고 있는 Periodic-Reverse Pulses Plating 또는 Reverse Pulses Plating 에 대하여 설명하시오.
3. 반도체 공정 중의 하나인 Cu Demanscence 도금 공정에 대하여 설명하시오.
4. 자동차 내장 및 외장 목적으로 ABS 수지상에 장식크롬도금 생산라인을 설치하려고 한다. 에칭공정에서 최종 크롬도금까지의 각 개별공정에서 배출이 예상되는 중금속 폐수를 나열하고, 이를 제거하기 위한 화학적 처리 방법을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 99 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	재료	종목	표면처리기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

5. 반도체 또는 디스플레이 산업에서 소자의 보호막을 형성하는 층으로 질화규소 (Silicon Nitride, SiNx)를 사용하고 있으며, 형성 방법 중의 하나로 PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)를 사용하고 있다. SiNx 를 형성하기 위해 사용하는 공정 가스들을 설명하고, 이 때 수소(H₂) 가스의 역할을 설명하시오.
6. 박막 형성 공정 중 스텝커버리지(Step-coverage)가 우수한 공정으로 ALD(Atomic Layer Deposition)공법이 사용되고 있다. 통상적인 열(Thermal) ALD 공정의 단점을 극복하고자 플라즈마(Plasma)를 이용한 공법이 대두되고 있다. 플라즈마(Plasma) ALD 를 기준으로 ALD 의 4-step 공정(1 Cycle)을 도시하고, 각 단계를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 99 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	재료	종목	표면처리기술사	수험 번호	성명
----	----	----	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 각종 통신 및 가전기기에서 발생하는 유해전자파(EMI)를 차폐시킬 목적으로 섬유나 플라스틱 소재상에 무전해 도금방식으로 금속을 코팅하고 있다. 이들 부도체 상에 적용될 수 있는 습식표면처리 공정을 각각 설명하십시오.
2. 반도체 웨이퍼(Wafer)를 탑재하는 리드 프레임(Lead Frame)은 스탬핑(Stamping) 방식과 에칭(Etching) 방식으로 제조되고 있다. 에칭 리드 프레임(Etched Lead Frame)의 제조공정과 본딩(Bonding)용 도금공정을 설명하십시오.
3. 응력부식(應力腐蝕)균열을 방지할 수 있는 방법을 3 가지 쓰시오.
4. 반도체나 디스플레이와 같은 산업군에서는 소자 형성시 스퍼터링(Sputtering) 공정을 이용할 경우 플라즈마 손상(Plasma Damage)로 인해 공정 적용에 제한이 되고 있다. 이런 스퍼터링에 의한 플라즈마 손상(Plasma Damage)을 최소화할 수 있는 방안을 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 99 회

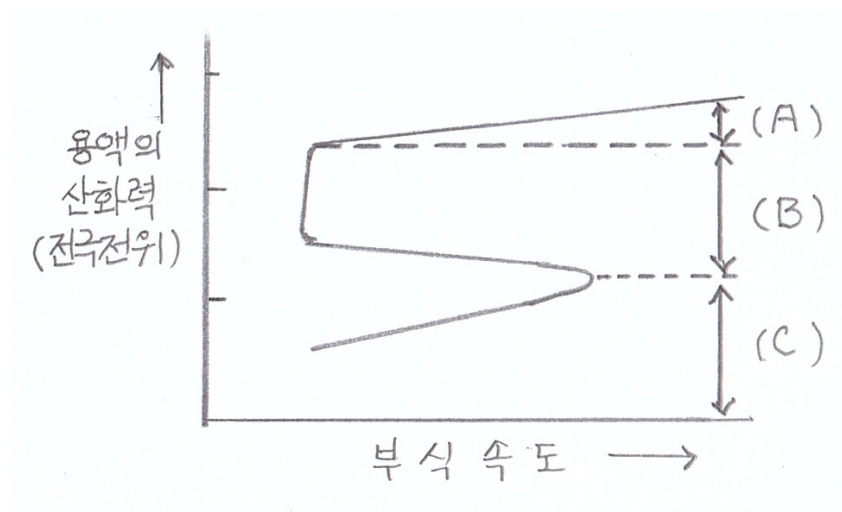
제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	재료	종목	표면처리기술사	수험 번호	성명
----	----	----	---------	----------	----

5. OLED(Organic Light Emitting Display)의 특성을 보호하기 위해 박막봉지기술이 적용되고 있다. 이때 유기층을 고속으로 두껍게 성막하는 방법으로 플래쉬 증착법(Flash Evaporation)을 적용하고 있다. Flash Evaporation 장치를 도시하고, 장.단점을 각각 3 개씩 적으시오.

6. 다음은 부동태 현상을 나타내는 금속의 양극용해 분극곡선이다.

(A), (B), (C)의 영역에 대하여 각각 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제