

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금 속	자격 종목	표면처리기술사	수험 번호		성 명	
----	-----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 일반적으로 PCB 기판에 스루홀(Through Hole)을 기계 또는 레이저 드릴(Drill) 가공한 뒤에 무전해 Cu 도금을 실시한다. 무전해도금 이전에 디스미어(Desmear)공정이 존재하는 데, 습식 디스미어 공정의 목적과 기본적인 디스미어 주요 공정 프로세스 3 가지를 순서대로 설명하시오.(단, 수세공정은 생략)
2. 약품 투입방법에 의한 시안계 폐수처리시 악취발생의 원인으로 부정확한 약품의 투입이 원인이 되고 있다. 이와 관련하여 알칼리염소처리 방법에 의한 시안계 폐수 처리에 대하여 설명하시오.
3. 물리적 기상증착(Physical Vapor Deposition, PVD) 과정 중 박막 형성은 3 단계에 의해 이루어진다. 박막형성의 3 단계에 대하여 설명하시오.
4. 표면처리 제품관리에서 외관검사에 대하여 범위 및 항목을 설명하시오.
5. 비평형플라즈마와 평형플라즈마 차이점을 설명하고, 박막코팅 및 표면세정(Cleaning)시에 비평형플라즈마 만이 적용될 수 있는 이유를 설명하시오.
6. 플라즈마 화학증착(PECVD)시 박막의 접착력을 향상시키기 위한 4 가지 방법을 예를 들고 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	표면처리기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

7. 전해탈지는 여러 탈지공정중에 마무리 탈지공정으로 사용된다. 전해탈지는 음극 탈지와 양극탈지로 구별되는 데, 소재에 따라 결정이 된다. 다음의 소재는 음극 탈지와 양극탈지 중에서 어떤 것이 유리하며 그 이유는 무엇인가?

- 1) 철재 볼트 2) 알루미늄 제품 3) 아연 다이캐스팅 제품
4) 스테인리스 강판 5) 황동제품

8. 습식전기도금의 분해전압(分解電壓)에 대해서 설명하시오.

9. 이온빔 에칭기술은 전자빔 에칭기술에 비해 장점들을 갖고 있다. 이 장점들을 두 가지만 열거하고 이를 간략히 설명하시오.

10. 음극방식과 양극방식의 원리를 설명하시오.

11. 전자파 차폐용으로 황산욕에서 Cu 전기도금을 시행하려고 한다. 가로 5cm, 세로 10cm 의 제품에 대해 전류 0.5A 로 60 분 한 면에만 도금하였다. 얻어지는 도금 두께를 μm 로 계산하라. (숫자는 소수점 이하 반올림하여 표기)

(단, Cu 도금의 전류효율은 98%로 가정하고 계산에 필요한 값은 아래와 같다.)

Cu 분자량 = 63.546 Cu 밀도 = 8.92 g/cm³ Faraday 상수 = 96485

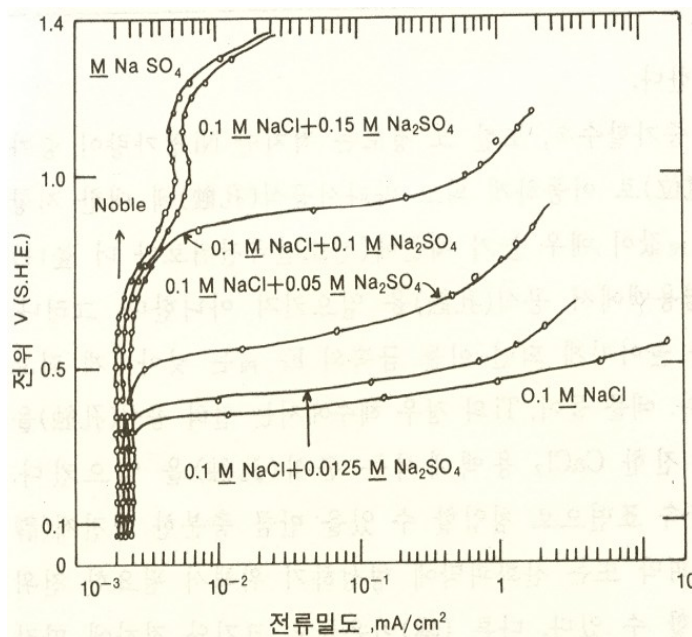
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	표면처리기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

12. 다음의 그림은 0.1M NaCl 용액에서의 18-8 Stainless 강의 25℃에서의 정전압 분극 곡선을 나타낸 것이다. 가장 부식이 잘 일어난 경우를 고르고 그런 판단의 근거에 대해 설명하시오.



13. 습식표면처리 기술 중 가장 많이 쉽게 이용되고 있는 니켈 전기도금액의 기본 성분 중 붕산(H_3BO_4)의 역할에 대해 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

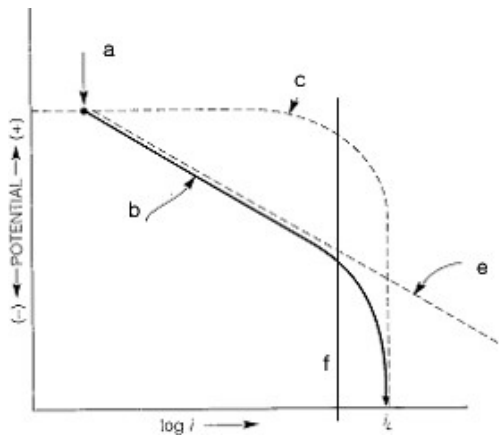
제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	표면처리기술사	수험 번호		성명	
----	----	----------	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 고탄소강 부품의 녹 제거에 염산을 사용하고 있는데 산세에 의해서 수소취성을 받게 되므로 산세하는 부품이 경도(硬度)한계(限界) 이상인 경우 대책을 적고, 산세 후 산성도금욕과 알칼리 도금욕에서 도금할 경우, 수소취성에 대한 각각의 대책을 기술하시오.

2. 다음 그림에서 b 곡선(실선)은 혼합분극의 상태를 나타낸 그림이다. f 라는 전류밀도로 전극에 전류를 흘려주었을 때 이 전극에 걸리는 활성화분극과 농도분극의 크기는 각각 어떻게 정할 수 있는지 설명하시오.



3. 무전해도금은 치환도금, 환원도금으로 크게 분류할 수 있다. 치환도금, 환원도금의 원리를 간략히 서술하고 그 방식을 적용한 실제 도금 사례를 한 가지씩 제시하시오.

또한 무전해도금의 장단점을 전기도금과 비교하여 설명하시오.

(장점, 단점 별 3 가지씩 기술하시오.)

국가기술 자격검정 시험문제

3 - 1

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

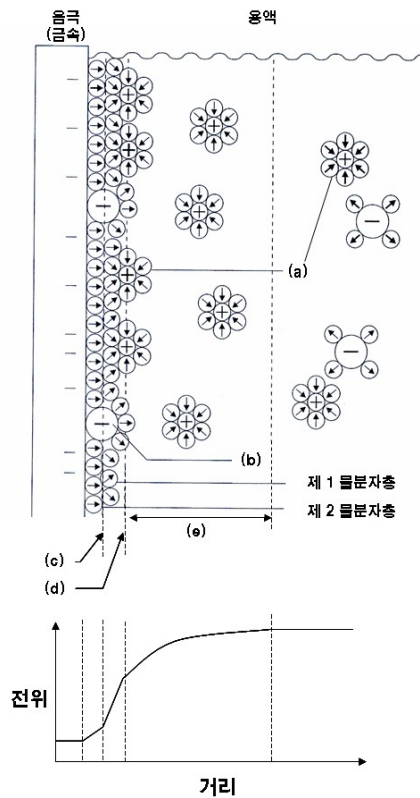
분야	금속	자격 종목	표면처리기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

4. 다음은 전기이중층의 Stern-Graham 모델이다. 다음에 답하시오.

가. 그림에 표기된 (a) ~ (e)의 명칭을 쓰시오.

나. 그림 (가)의 (d)층과 관련된 분극 현상을 설명하시오.

다. 그림 (가)의 (e)층과 관련된 분극 현상을 설명하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	표면처리기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

-
5. 무전해 Ni-P 도금과 무전해 Ni-B 도금 형성과정 및 형성된 피막의 특성에 대하여 설명하시오.
6. 도금 생산성은 도금속도에 의해 가장 크게 좌우되고, 전기도금의 경우에 도금속도는 한계전류밀도에 의해 제약을 받게 된다. 한계전류밀도의 정의와 한계전류밀도에 영향을 주는 인자들에 대해 기술하고 그를 기반으로 한계전류밀도를 높일 수 있는 대책들을 5 가지 이상 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금 속	자격 종목	표면처리기술사	수험 번호		성 명	
----	-----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 크롬계 폐수를 처리할 수 있는 방법들을 나열하고, 이러한 방법들에 대해 간략히 설명하시오.
- 이온플레이팅(Ion Plating)의 원리, 장치개략도, 공정제어 방식 및 응용분야에 대하여 설명하시오.
- 최근들어 반도체 공정에서 집적도가 증가함에 따라 Gate Oxide 를 형성하는 데 있어서 ALD(Atomic layer deposition) 공법을 적용하고 있다.
 - ALD 공법에 대하여 정의하고,
 - 박막 형성 공정을 도식화하여 설명하고,
 - 일반적인 CVD 공법과 비교하여 ALD 공법의 장점을 2 가지 이상 열거하시오.
- 금속용사법의 일반적인 장단점을 설명한 후, 열용사법과 플라즈마용사법의 원리 및 특징을 각각 설명하시오.
- R.F 스파터링법에 의한 증착과정 중에 비금속 타겟이 양이온들에 의해 이온 스파터링 될 수 있는 이유를 설명하시오.
- CVD 증착과정 중 공정조건인 온도 ,압력 및 기체의 장입속도가 각기 어떤 상태 일 때 Boundary Layer 두께가 두꺼워지는 가를 설명하고, 이 상태에서 막의 성장속도를 율속하는 요인은 무엇인가를 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	표면처리기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 박막공정기술이 산업계에 많이 활용됨에 따라 이에 대한 표면분석기술의 활용도가 높아지고 있는 상황이다. 또한 표면처리 분야의 활용도를 극대화하고 산업체의 현장 문제를 해결하고자 한다면 표면분석기술의 종류 및 활용방안은 기본적으로 알고 있어야 된다고 판단된다. 박막의 표면분석을 위한 분석장비 중 표면의 화학적 조성 및 결합 상태를 분석하는 Auger 전자분광법(AES) , X-선전자분광법(XPS)에 대해 간략히 설명하시오.
2. 스테인리스강의 응력부식균열(Stress Corrosion Cracking)에 대하여 설명하고, 그 방지대책은 무엇인지 설명하시오.
3. 부식의 종류에 대하여 5 가지 이상 열거하고, 각각에 대해 설명하시오.
4. 수용액 중에서 금속의 부동태(Passivation)현상 및 이를 활용한 방식방법(Corrosion Protection)의 적용 사례를 예시하여 설명하시오.
5. 10mm 두께의 304 스테인리스강판을 용접하여 제품을 만들려고 한다. 용접부위에서 발생하는 부식 현상에 대하여 설명하고 방지대책을 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	표면처리기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

6. 금속의 수용액에서 부식반응이 발생할 경우, 양극반응과 음극반응이 동시에 일어나며, 음극반응을 억제하면 부식은 진행되지 않게 된다. 철을 예로 들면, 양극반응은 철이 용해되는 반응, 즉, $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$ 이다. 다음의 경우 철의 부식반응에 짝을 이루는 음극반응을 반응식과 함께 쓰시오.(각 5 점)

가. 밀폐된 1M 황산 탱크용액에서의 철 부식

나. pH 5 인 바닷물 속에서 철 부식

다. 산성 동도금 용액에서 철 부식

라. 0.1M HNO_3 용액에서 철 부식

마. 공기 교반이 되고 있는 0.1M 황산용액에서 철 부식