

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 니켈(Ni)이 부식되는 환경 요건에 대하여 설명하시오.
2. 설파민산니켈(Nickel Sulfamate Solution) 도금의 특징을 설명하시오.
3. 표면처리에 관련된 다음 용어에 대하여 설명하시오.
 - 1) GHS-MSDS
 - 2) REACH
4. Hull Cell 시험에 의한 판정방법 중 광택, 반광택, 피트의 기호를 표시하시오.
5. 도금피막의 내식성평가를 위하여 가속시험방법이 주로 사용되고 있다. 대표적인 시험방법 중 염수분무시험과 캐스(CASS) 시험방법의 특징을 설명하시오.
6. 전기도금시 10암페어(A)의 전기로 10분간 흘렸을 때의 전기량(쿨롱)을 구하시오.
7. 전기도금에 의한 크롬도금의 특징은 우수한 내식성과 경도(Hv 700이상)를 들 수 있다. 이 중 Hv 700이상이면서 크롬을 대체할 수 있는 전기도금의 종류를 3가지 쓰시오.
8. 염산(HCl) 1몰(Mol)일 때의 pH는 얼마인지 구하시오.
(단, 염산의 활동도계수는 1로 가정한다.)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

9. 진공을 측정하는 실용단위로 기압, 토르(torr), 파스칼(Pa), 바(bar) 등이 사용되고 있다. 1기압은 몇 torr, Pa, bar 인지 각각 표시하시오.
10. 가스용기는 가스의 종류에 따라 색깔이 구분되고 레귤레이터와의 연결부 나사형태가 상이하다. 질소, 산소, 아르곤, 수소 가스용기의 색깔 및 연결부 나사형태에 대하여 가스별로 구분하여 설명하시오.
11. 진공펌프 중 가장 널리 사용되는 로터리진공펌프(Rotary Vacuum Pump)에 대하여 설명하시오.
12. 진공장치에서 가스유량을 측정하는 MFC(Mass Flow Controller)의 작동원리 및 사용시 유의점을 설명하시오.
13. 진공용기 누설(Leakage)의 원인을 3가지 쓰고, 누설측정법에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 일반적인 장식 니켈 도금법인 Cu-Ni-Cr의 도금 공정을 Ni-Ni-Cr으로 변경하는 공정에서 Semi Bright Nickel Process(반광택 니켈 프로세스)는 반광택 니켈 도금을 하고, 상층에는 광택 니켈도금을 하여 내식성을 향상시키는 것이 목적이다. 2중 니켈도금층이 내식성을 주는 이유와 일반 Ni-Cr 도금과 2중 니켈도금층(Ni-Ni-Cr)의 부식상태를 그림과 함께 설명하시오.
2. 표면장력(Surface Tension)은 표면처리에서 밀접한 관계가 있다. 표면장력 측정법에는 여러가지가 있으나 제일 간단하게 측정하는 방법과 스타라그모미터법(Stalagmometer method)에 대하여 계산식과 함께 설명하시오.
3. 전해동박 제조방법과 전해동박 제조시 사용되는 양극재질에 대하여 설명하시오.
4. 알루미늄 소재를 양극산화 후 내식성 향상을 위한 봉공처리기술 중 증기봉공처리와 순수봉공처리 방법에 대하여 설명하시오.
5. 마그네트론 스퍼터링(Magnetron Sputtering)을 사용하여 박막을 증착할 때 트렌치(trench) 등의 요철부분에 step coverage가 우수한 박막을 증착하기 위한 방법에 대하여 설명하시오.
6. 상압화학증착법(Atmospheric Pressure CVD)과 비교하여 저압화학증착법(Low Pressure CVD)의 장·단점에 대하여 설명하고, 저압증착법의 가장 큰 장점인 두께가 균일한 박막을 얻을 수 있는 이유를 화학증착법의 율속단계(Rate Limiting Step)의 관점에서 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

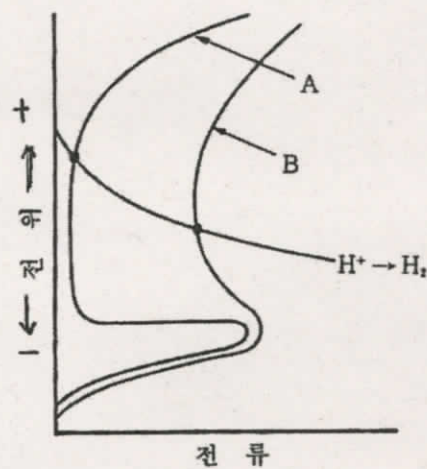
기술사 제 102 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 철강소재의 방식 도금으로 아연도금 및 아연니켈 합금도금을 많이 적용한다. 아연도금 및 아연니켈 합금도금의 방식기구를 그림과 함께 설명하시오.
2. 전기, 자기적 표면처리 특성 중에서 반사 방지 표면처리기술을 소개를 하고, 그 기술에 대하여 그림과 함께 설명하시오.
3. 수소취성(Hydrogen Embrittlement)이 크롬도금 및 아연도금에서 많이 발생하는 이유를 설명하시오.
4. 다음 그림은 A소재 및 B소재의 분극곡선을 나타내고 있다. A소재와 B소재 중 내식성이 좋은 소재는 어떤 것인지 쓰고, 그림에서 A소재와 B소재의 부식속도 차를 표시하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

- 진공증착법의 일종인 ALD(Atomic Layer Deposition)방법으로 물(Water)과 TMA (Trimethyl Aluminum)를 원료물질로 사용하여 Si 기판에 Al_2O_3 박막을 증착한다. 증착과정을 순서대로 설명하시오.
- 박막의 실시간(In-Situ) 두께증착법과 증착 후 두께측정법을 각각 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 전착도장에 대하여 소개를 하고, 그 기술에 대하여 장·단점을 설명하십시오.
2. 음극방식에서 희생양극법과 외부전원법에 대하여 설명을 하고, 장·단점을 설명하십시오.
3. 철 소재에 무전해 니켈도금 메커니즘을 반응식으로 설명하십시오.
4. 마이크로포러스(Micro-porous) 니켈도금 후 크롬도금시 내식성이 향상된다. 그 이유를 설명하십시오.
5. 진공가스입자에 에너지를 부과하는 방법으로 플라즈마가 사용된다. 플라즈마를 정의하고, 정전형 직류전극(Capacitor Type Direct Current Electrode)을 사용하여 플라즈마를 발생시킬 때 압력(p)과 전극간거리(d)의 곱 $p \cdot d$ 의 변화에 따른 방전개시 전압(Breakdown Voltage)의 관계에 대하여 설명하십시오.
6. 박막의 표면분석법인 STM(Scanning Tunneling Microscope)와 AFM(Atomic Force Microscope)을 비교하여 각각 설명하십시오.