

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 글로벌 환경 규제 흐름에 따라 표면처리 업체에 대한 유해물질 배출 규제가 심해지고 있다. 이중 장외영향평가에 대하여 설명하십시오.
2. 탈지(Degreasing)의 종류 중에서 초음파 탈지법(Ultrasonic cleaning)에 대하여 설명하십시오.
3. 구리전기도금액에는 산성도금액과 알칼리성도금액이 있다. 많이 사용되는 산성도금액과 알칼리성도금액을 각각 2개 이상 들고, 각각의 도금액에서 구리이온이 석출될 때 반응하는 전자가 수(예 1가, 2가, 3가 등)를 쓰시오.
4. 다음 문장의 괄호 안에(①~⑤) 들어갈 적당한 용어를 쓰시오.

도금 용액 중에 음극과 양극이 담겨져 있다. 회로가 오픈된 상태에서 두 전극사이의 전위차는 두 전극의 평형전위차이다. 도금(전기분해)이 진행되면 양극은 양의 방향으로 음극은 음의 방향으로 전위가 이동한다. 이 때 평형전위와 도금(전기분해) 중의 전극 전위의 차를 (①)이라 부른다. 음극면에서 재질, 표면상태에 따라서 (②)발생의 석출전압이 달라지는 것을 (③)이라 하고, 양극면에서 (④)발생의 석출전압이 달라지는 것을 (⑤)이라 한다.

5. 바이브레이터 전기 도금(Vibrator electro plating)에 대하여 설명하십시오.
6. KS D 0254에 제시된 아연 도금층의 열충격 시험방법을 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

7. 표면청정도 검사방법 중에서 수막 파괴시험(Water break test)을 설명하시오.
8. 강판의 내식성, 내열성 등을 개선하기 위하여 저융점 금속을 용융도금하여 사용한다. 강판의 용융도금에 사용되는 대표적인 저융점 금속 3가지를 들고, 각각의 용융도금 강판의 대표적인 용도를 쓰시오.
9. 세라다이징(Sheradizing)법을 설명하시오.
10. 다음은 알루미늄 양극산화(아노다이징)의 일반적인 공정이다. 괄호 안에 들어갈 가장 적합한 공정을 쓰고, 설명하시오.

알루미늄제품 → 연마(기계적 또는 화학연마) → 수세 → 전처리 → 수세 → 양극산화(아노다이징)처리 → 수세 → 착색 → () → 수세 → 건조

11. 화성(化成)처리의 일종으로 자동차부품에 적용되고, 전기장치 없이 침지(Dipping) 방식으로 처리되는 공정의 이름을 쓰고, 염에 결합되는 금속의 종류에 따라 구분되는 처리 방법을 쓰시오.
12. 반도체공정에서는 열린 입구 면적이 좁고 깊이가 깊은 구멍에 균일한 박막을 증착하는 것(Step coverage)이 매우 중요하다. 아래에 나열된 진공 박막증착 공정 중 Step coverage가 좋은 순으로 나열하시오.

스퍼터링(Sputtering), 저압화학증착법(Low pressure CVD),
상압화학증착법(Atmospheric CVD), 원자층화학증착법(Atomic layer deposition)

13. 정전도장(Electrostatic coating)에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분 야	재 료	종 목	표면처리기술사	수 험 번 호	성 명
--------	--------	--------	---------	------------------	--------

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 용제 세정제인 삼염화에틸렌(TCE)이 오존층 파괴 문제로 사용이 금지되어, 대체 세정제가 사용되고 있다. 현재 사용되고 있는 대체 세정제의 종류와 특성에 대하여 설명하시오.
2. 무전해 니켈도금(Electroless nickel plating)에서 석출된 피막은 인 함량에 따라서 저인, 중인, 고인으로 구분 할 수 있다. 저인, 중인, 고인에 해당되는 인의 함량을 적고, 이들에 대한 화학적, 물리적 특성과 적용사례를 쓰시오.
3. 도금용액의 표면장력 측정법에 대하여 설명하시오.
4. 알루미늄 양극산화법의 가장 큰 특징은 착색처리가 가능하다는 것이다. 착색처리 방법에 대하여 설명하시오.
5. 철강의 염욕 질화법과 플라즈마 질화법에 대하여 설명하시오.
6. 건식 진공박막증착공정인 스퍼터링(Sputtering)과 마그네트론 스퍼터링(Magnetron sputtering)에 대하여 비교 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

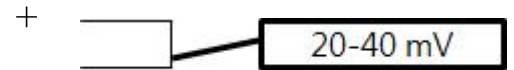
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 도금액 중의 유기 및 무기 불순물 제거 방법에 대하여 설명하시오.
2. 도금공정에서 발생되고 있는 도금폐수를 혼합폐수로 일괄 처리하고 있다. 과도한 공정부하와 처리효율을 개선하고자 분리 배수관을 설치하여 처리하고자 한다. 단서 조항에 제시된 발생 도금 폐수를 산-알칼리, 시안(청화물), 크롬 폐수로 구분하여 분류하고, 분류된 각각의 폐수에 대한 처리방법을 설명하시오.
(단, 발생 폐수 ; 시안화구리, 황산구리, 알칼리 탈지제, 알칼리 아연 도금, 시안화아연 도금, 산처리, 경질 크롬 도금)
3. 다층니켈 도금에서 전위차(Electrochemical potential)가 규정된 도금 사양은 아래와 같다. 도금 사양을 설명하고, 관련 도금 공정을 설계하시오.

도금층	도금두께	참조
마무리(Cr)	0.3~0.5 μ m	
표면(Microporous Ni)		+
중간층(Bright Ni)	>25 μ m	-
하지(Wood's Ni strike)		



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 도금 및 피막의 대표적인 내식성 시험방법으로 염수 분무 시험 방법이 있다. 염수 분무 시험 방법(KS D 9502)에는 중성 염수 분무(NSS), 아세트산 염수 분무(AASS), 캐스 염수 분무 시험(CASS)이 있다. 3가지 시험방법에 대하여 비교 설명하시오.
5. 강철의 표면경화법인 고주파경화법(Induction hardening)에 대하여 설명하시오.
6. 플라스틱 제품의 미려한 외관과 반사특성을 구현하기 위하여 열증발 진공 증착법(Thermal evaporation)이 적용되고 있다. 열증발 진공 증착법을 설명하고, 산업계 적용 사례를 쓰시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 전기도금탱크의 구조를 정면도, 평면도, 측면도로 작성하고 탱크 내부에 구성되는 공기교반, 여과용액의 순환과 도금두께 편차를 고려한 양극-음극의 배치 구조에 대한 PNID(Piping and instrument drawing)를 작성하고 설명하십시오.
2. 도금액의 성능평가 방법인 하링 셀 시험(Haring cell test)의 목적, 원리를 쓰고, 이에 미치는 요인, 분극저항과의 관계, 억제제와의 관계를 포함하여 설명하십시오.
3. 도금층의 경도시험법에 대하여 설명하십시오.
4. 탈합금 부식의 개요, 종류 및 방지책에 대하여 설명하십시오.
5. 진공을 이용한 박막증착 방법 중의 하나인 원자층증착(Atomic layer deposition, ALD)에 대하여 설명하십시오.

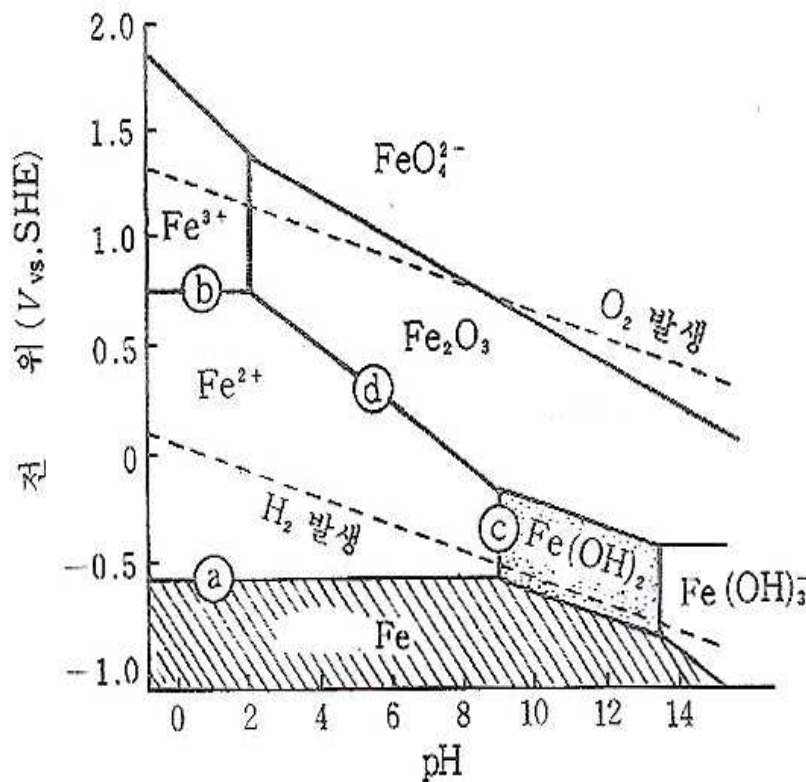
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 금속에 대한 전위-pH 선도를 푸베 선도(Pourbaix diagram)라고 한다. 다음에 나타낸 Fe 푸베 다이어그램을 부식 측면에서 설명하시오.



Fe-H₂O 계의 Pourbaix diagram 각 이온농도: $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 25 °C