

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 97 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	재료	자격 종목	금속제련기술사	수험 번호	성명	

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. Fe-C 상태도에서 SM45C의 용융상태에서 상온에 이르기까지 응고과정을 설명하시오.
2. 결정입도 측정법 3 가지를 들어 설명하시오.
3. 용강의 연속주조 전처리과정으로 레이들에 bubbling 하는 목적을 설명하시오.
4. 항온변태곡선을 그리고 항온변태에 대해 설명하시오.
5. AI 합금의 시효경화 현상에 대하여 설명하시오.
6. 황화물 배소반응의 울속 단계에 대하여 설명하시오.
7. 침출용액의 정제시 공침현상에 대하여 설명하시오.
8. 강 속의 망간(Mn)이 부족할 때 황(S)에 의해 발생하는 문제점을 설명하시오.
9. 스파이스(speiss)에 대하여 설명하시오.
10. 용선의 예비처리에 사용되는 혼선로의 역할에 대하여 설명하시오.
11. 일렉트로 슬래그 재용해법(ESR 법)에서 슬래그의 역할 3 가지를 설명하시오.
12. 구리제련 과정에서 생성되는 양극슬라임(anode slime)에 대하여 설명하시오.
13. 석회석의 하소에 의한 생석회의 제조반응은 다음과 같다.



$$\log K = \log(a_{\text{CaO}} \cdot P_{\text{CO}_2} / a_{\text{CaCO}_3}) = -8800/T + 7.52$$

일정온도에서는 CaCO_3 의 해리압 P_{CO_2} 가 일정함을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 97 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	재료	자격 종목	금속제련기술사	수험 번호	성명

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 고로용 내화물이 갖추어야 할 조건에 대하여 설명하시오.
2. 고로원료인 소결광의 물리적 성질에 대해 설명하시오.
3. [보기]의 첨가물이 $FeO-CaO-SiO_2$ 계 슬래그의 점도에 미치는 영향을 각각 설명하시오.
[보기] CaF_2 , MgO , ZnO
4. 침출용액에서 Fe 이온을 제거하고자 할 때 가수분해에 앞서 산화제를 첨가하는 이유를 설명하시오.
5. 전기로의 고능률 조업을 뒷받침하는 기술로서 산소의 사용과 탄소의 취입에 대하여 설명하시오.
6. LD 전로가 제강로로서 조강생산량의 70% 이상을 점유하게 된 배경에는 내화물 및 축로방법의 개선에도 크게 의존하고 있는바, 종래의 제강법에 비하여 LD 전로법의 조업 조건이 고성능의 내화물을 필요로 하는 이유를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 97 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	재료	자격 종목	금속제련기술사	수험 번호	성명	

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 상.하취 산소전로법의 복합취련시 용선의 예비처리 설비와 조업에 대해 설명하시오.
2. 납(Pb) 광석을 용련공정을 거쳐 생산한 조연(lead bullion)에는 불순물이나 유가금속(有價金屬)을 함유하므로 이들을 제거 혹은 회수할 필요가 있다.
 - (1) Te, As, Sn, Sb 등을 제거하는 방법 중 유연법(softening process)를 설명하시오.
 - (2) 조납의 탈구리공정(Cu 제거)을 설명하시오.
 - (3) 조납에서 금과 은을 분리하는 Parkes 법을 설명하시오.
3. 전해정련과 전해채취의 차이점을 전류효율, 전압, 음극의 순도, 용액의 조성변화 및 에너지 소모량 측면에서 비교하여 설명하시오.
4. 과잉의 탄소가 존재하는 조건에서 H_2O 1 몰이 1 기압, 온도 T에서 평형을 이룰 때 CO , CO_2 , H_2 , H_2O 의 분압을 계산하는 과정을 작성하시오.
5. 전기로용 인조흑연전극의 안전전류밀도는 통상 $12 \sim 18 A/cm^2$ 라고 한다. 10ton 전기로에서 지름 305mm의 전극을 사용하여 12,000A의 전류를 통하는 경우 안전여부를 검토하고, 전극이 필요 이상으로 굽거나 너무 가늘 때 나타나는 현상을 설명하시오.
6. 시버트(Sieverts) 법칙을 진공탈가스의 원리와 연결하여 설명하시오. 이때 수소와 질소는 진공탈가스법으로 효과적으로 저감되지만 산소는 진공탈가스법으로 충분히 저감할 수 없음을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 97 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	재료	자격 종목	금속제련기술사	수험 번호	성명	

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 연속주조 공정에서 작업중에 발생하는 Break out 과 Bleeding 현상에 대해 설명하시오.
- 전기로 아크제강시 수소의 제거를 촉진할 수 있는 조건을 5 가지 제시하시오.
- 구리의 매트 용련과 컨버팅 반응을 지배하는 식을 각각 작성하고 그 의미를 설명하시오.
- 레이들 정련법의 하나인 VOD 법의 주요 용도 및 특징을 설명하시오. 또한 전기로나 전로로부터 VOD 용 레이들 출강시 [C]량을 정확히 조절하여야 하는 이유는 무엇인지 설명하시오.
- 비철제련 슬래그의 염기도를 정의하고, 다음 구리제련 슬래그의 염기도를 계산하시오.

구리제련 슬래그	SiO ₂	FeO	CaO	Al ₂ O ₃	MgO	기타
조성	35%	40%	10%	7%	2%	6%
분자량(대략치)	60	72	56	102	40	-

- 전기로 제강시 용제 사용의 주목적과 생석회, 산소, 형석 및 코크스분의 역할에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제