

1과목 : 임의 구분

1. 혼선로에 설치하여 용선을 저장하는 이유에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 용선의 열방산을 촉진시킨다.
 - ② 용선을 필요 온도로 가열한다.
 - ③ 용선의 성분 및 온도를 균일화 한다.
 - ④ 제강로에서 용선을 필요로 할 때 수시로 공급할 수 있다.
2. 전로 작업시 주원료를 장입할 때 고철을 장입하고 용선을 장입해야 하는 주된 이유는?
 - ① 교반증대 ② 내화물보호
 - ③ 폭발방지 ④ 취련시간 단축
3. 상주초기에 용강의 비말(splach)에 의한 각의 형성으로 강괴 하부에 생기는 결함은?
 - ① 탕주름 ② 이중표피
 - ③ 해면두부 ④ 개재물 혼입
4. 전로에서 생석회(CaO) 사용 조건으로 적합한 것은?
 - ① 저장시 풍화가 용이할 것
 - ② 반응성이 양호하여 쉽게 용해될 것
 - ③ 입도가 크고 고온에서 장시간 원형을 유지할 것
 - ④ CaO 이외 불순원소를 많이 함유하여 용해성이 좋을 것
5. LD 전로에서 내화물의 구비 조건으로 틀린 것은?
 - ① 연화되었을 때 점성이 낮아야 한다.
 - ② 염기성 슬래그에 대한 화학적인 내식성을 가져야 한다.
 - ③ 용강이나 용재의 교반에 대한 내마모성을 가져야 한다.
 - ④ 급격한 온도변화에 대한 내열 스프링성을 가져야 한다.
6. 전기로제강에 사용되는 주원료는?
 - ① 매트 ② 배소광
 - ③ 고철 ④ 산화규소
7. 더미 바(Dummy bar)의 설명으로 틀린 것은?
 - ① 길이는 가이드 롤까지 이른다.
 - ② 더미 바 헤드는 주형 단면보다 약간 작다.
 - ③ 주조를 처음 시작할 때 주형의 밀을 막는다.
 - ④ 더미 바의 윗부분은 주괴와 잘 결합하도록 볼트 모양이나 레일 모양으로 되어 있다.
8. 파우더 캐스팅(powder casting)에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 용강면을 덮어 열방산을 방지한다.
 - ② 용강면을 덮어 산화 및 환원작용을 촉진시킨다.
 - ③ 용융된 파우더가 주형벽으로 흘러서 윤활제로서 작용한다.
 - ④ 파우더가 용융 슬래그가 되어 용강 중의 알루미늄을 용해하여 청정도를 높인다.
9. 연속주조 몰드의 테이퍼가 적을 경우 가장 많이 발생되는 결함은?
 - ① 크랙(Crack)
 - ② 파이프(Pipe)
 - ③ 기공홀(Blow Hole)
 - ④ 오실레이션마크(Oscillation Mark)
10. 강속에 대한 산소제트 에너지를 감소시키기 위해 취련 압력을 낮추거나 또는 랜스 높이를 보통보다도 높게 하는 취련 방법은?
 - ① Soft Blow 법 ② Double Slag 법
 - ③ Catch Carbon 법 ④ SLP(Slag Less Process) 법
11. 용강이 응고 중에 발생하는 편석을 최소화할 수 있는 방법으로 가장 관계가 먼 것은?
 - ① 다방향응고(多方向凝固)를 시킨다.
 - ② 편석하기 쉬운 유해 성분의 함량을 적게 한다.
 - ③ 고합금강에서는 강괴의 중량을 적게 하여 편석을 줄인다.
 - ④ 편석 성분을 hot top 에 모이게 하여 분괴 후에 끊어낸다.
12. 대부분 전기로에서 제조되며, 2종 이상의 합금원소가 철과 화합한 것으로서 용강 중에 투입되어 강의 화학적, 물리적 성질을 개선할 목적으로 사용되는 합금철이 구비해야 할 조건으로 틀린 것은?
 - ① 쉽게 용해되고 용강 중에서 확산속도가 클 것
 - ② 생성된 산화물은 쉽게 부상분리 할 수 있을 것
 - ③ 용강 중에 잔류한 미반응물이 재질에 영향을 주지 않을 것
 - ④ 크기 및 형상은 일정하지 않아도 되나, 품위는 일정할 것
13. 로체 수명에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 출강량이 증가하면 노체수명은 저하한다.
 - ② 산소의 사용량이 많으면 노체수명은 저하한다.
 - ③ 용선 중에 함유한 Si량이 증가하면 노체수명은 증가한다.
 - ④ 용강온도가 높으면 내화물은 CaO, MnO 등과의 반응이 격심하게 되어 노체수명을 저하시킨다.
14. 전로에서 경사형 출강구와 원통형 출강구에 대한 설명으로 옳은 것은?
 - ① 원통형은 슬래그 유입정도가 경사형보다 작다.
 - ② 원통형은 출강구의 마모가 경사형보다 작다.
 - ③ 경사형은 출강 시간의 편차가 원통형보다 작다.
 - ④ 경사형은 출강류 퍼짐으로 산화가 원통형보다 크다.
15. 제강에서 사용되는 강재(slag)의 기능으로 틀린 것은?
 - ① P, S 등 유해성분을 제거해 준다.
 - ② 산소를 운반하는 매개체로 산화철을 보유하고 있다.
 - ③ Fe 등 기타 유용원소 손실을 크게 하는 역할을 한다.
 - ④ 로내 분위기로부터 산소, 기타 가스에 의한 오염을 방지한다.
16. 다음 중 전로 정련시 사용되는 부원료 중 백운석(Dolomite)의 로의 수명과 관련한 역할은?
 - ① 복류방지 ② 탈탄능의 개선
 - ③ 내화물의 침식방지 ④ 슬래그의 유동성 향상
17. 주입 노즐로 많이 사용하는 슬라이딩 노즐의 특징으로 틀린 것은?

- ① 레이들내 용강체류 시간이 짧아 탈가스처리는 곤란하다.
 - ② 용강 주입량 조절이 용이하고 자동화가 가능하다.
 - ③ 장시간의 주조 작업을 안전하게 할 수 있다.
 - ④ 내화물의 원단위가 감소한다.
18. 탈인 효율을 향상시키기 위한 조건으로 틀린 것은?
- ① 온도가 낮아야 한다.
 - ② 슬래그 양이 많아야 한다.
 - ③ 슬래그의 염기도가 높아야 한다.
 - ④ 강재 중의 P₂O₅ 가 높아야 한다.
19. ESR(electro slag remelting)법의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?
- ① 진공배기장치가 필요하며, 진공으로 조업한다.
 - ② 강괴의 표면은 깨끗하며 균질의 것을 얻을 수 있다.
 - ③ ESR에서는 직류도 쓰지만 주로 교류를 사용한다.
 - ④ 불순원소나 비금속개재물을 효과적으로 저감할 수 있어 재질이 향상된다.
20. 전로조업은 취련제어 프로세스 컴퓨터 및 주변계측 기술의 진보에 따라 Static, Semi-Dynamic, Dynamic Control 방식으로 발전하고 있다. 다음 중 Dynamic Control 방식이 아닌 것은?
- ① 종점 제어법 ② 서브랜스법
 - ③ 페가스 분석법 ④ 노체중량 계측법

2과목 : 임의 구분

21. LF(ladle furnace)법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 진공설비가 필요하다.
 - ② 강환원성 분위기로 정련한다.
 - ③ 전기로, 전로와의 조합조업도 가능하다.
 - ④ 탈산, 탈황, 성분조정 등이 용이하다.
22. 열전도성과 내마모성이 요구되는 연속주조기의 주형에 가장 적합한 재질은?
- ① 점토질 ② 구리합금
 - ③ 벤토나이트 ④ 실리코나이트
23. 로외 탈황법에서 탈황제를 용선표면에 첨가하여 놓고 용선 중에 가스를 취입하여 기포의 상승에 따라 용선의 교반 운동을 이용하는 방법은?
- ① 치주법 ② 기계 교반법
 - ③ 요동 레이들법 ④ 포로스 플러그법
24. 전기로 조업 중 산화제를 강옥에 취입시 산화되는 순서로 옳은 것은?
- ① C → Cr → P → Si ② Cr → C → Si → P
 - ③ Si → Cr → P → C ④ Cr → P → C → Si
25. 슬로핑이 발생하는 경우에 대한 설명이 아닌 것은?
- ① 용선 배합율이 낮은 경우
 - ② 고로 슬래그의 혼입이 많은 경우
 - ③ 형석을 대량으로 취련초기에 사용하는 경우
 - ④ 노내 용적에 비하여 장입량이 과다하게 많은 경우

26. 고로에서 출선된 용선을 전로에 장입하기 전에 전로의 부하를 줄여주기 위하여 예비처리하는 기술이 현재 널리 보급되어 산업현장에서 크게 활용되고 있다. 이때 예비처리로 제거하는 원소가 아닌 것은?
- ① 탈인[P] ② 탈탄소[C]
 - ③ 탈규소[Si] ④ 탈규황[S]
27. 전로 조업시 철광석의 역할은?
- ① 유동성을 좋게 한다.
 - ② 탈황반응을 촉진한다.
 - ③ 강중의 수소를 흡수한다.
 - ④ 산화반응의 산소공급원이 된다.
28. 다음 중 로외 탈황(S)시 사용되는 환원제로 부적합한 것은?
- ① CaO ② SiO₂
 - ③ CaC₂ ④ CaCO₃
29. 연속주조에서 용강류의 산화를 저지하여 개재물의 생성과 핀홀(pin hole)의 발생을 방지하기 위해 사용되는 방법은?
- ① VAR법 ② VIM법
 - ③ 진공탈가스법 ④ 무산화주조법
30. 용선 사용량이 70ton, 고철 사용량이 20ton, 용선 중 Si의 양이 0.5% 이었다면 Si와 이론적으로 반응하는 산소의 양은 몇 kg 인가? (단, O₂의 분자량은 32, Si의 원자량은 28이다.)
- ① 200 ② 306
 - ③ 400 ④ 457
31. 연주기 설비에서 턴디시(tundish)의 역할로 틀린 것은?
- ① 용강으로부터 개재물을 부상 분리시킨다.
 - ② 레이들로부터 용강을 받아 주형으로 분배한다.
 - ③ 주형으로 들어가는 용강의 주입량을 조절한다.
 - ④ 목표 합금성분을 조절하기 위해 턴디시에 부족한 성분을 첨가하여 조절한다.
32. 전기로 제강에서 탈수소를 유리하게 하는 조건이 아닌 것은?
- ① 비등이 활발하지 않을 것
 - ② 대기 중의 습도가 낮을 것
 - ③ 강옥 온도가 충분히 높을 것
 - ④ 슬래그 층이 너무 두껍지 않을 것
33. 연속주조조업에 사용되는 설비가 아닌 것은?
- ① 주형(mould) ② 레이들(ladle)
 - ③ 머드건(mud gun) ④ 핀치 롤(pinch roll)
34. 다음 중 고주파 유도로 조업에서 합금회수율이 가장 높은 원소는?
- ① Si ② Ni
 - ③ Ti ④ Al
35. 용강 정련방법 중의 하나인 버블링(Bubbling) 작업의 주요 목적이 아닌 것은?
- ① 탈가스 ② 성분의 균일화

- ③ 온도의 균일화 ④ 개재물의 부상분리

36. 저전압, 대전류 조업에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 아크의 안정성이 증가한다.
 ② 용락 이후의 용강에 열전달효율이 높아진다.
 ③ 동일전력의 경우 중전보다 flicker 현상이 많아진다.
 ④ 저전압, 대전류의 짧은 아크가 용락 전·후의 노벽에 미치는 영향이 적다.
37. 진공탈가스법 중에서 용강이 담긴 레이들에 뚜껑을 덮거나 아니면 별도의 진공용기에 레이들을 넣은 후, 용기의 뚜껑을 덮은 다음 감압된 상태에서 아크 가열을 행하는 방법은?
 ① VAD ② PPM
 ③ BOD ④ CVD
38. 림드강에 대한 설명 중 옳은 것은?
 ① 강과 제조시 CO 가스가 발생하지 않는다.
 ② 완전 탈산시킨 강으로 편석이 발생하지 않는다.
 ③ 가스방출에 따른 용강의 교반운동을 일으킨다.
 ④ 양호한 표면을 요하는 곳에 사용하지 못하며, 저탄소 림드강은 점인성이 나쁘다.
39. 산소전로 제강의 폐가스 냉각설비 중 비연소방식은?
 ① OG 법 ② LD 법
 ③ BF 법 ④ DL 법
40. 고정 장입방식 중 전극저지기구와 천장이 주축을 중심으로 하여 선회하는 방식으로 진동이 적어 로의 내화물이 손상되지 않는 방법은?
 ① 로체이동식 ② 스윙(swing)식
 ③ 겐트리(gantry)식 ④ 로컬 후드(local hood)식

3과목 : 임의 구분

41. 연속주조 중 폭가변 기술의 장점에 해당하지 않는 것은?
 ① 연속주조 비율이 증가된다.
 ② 더미바 삼입시간이 단축된다.
 ③ 비금속개재물 결합이 방지된다.
 ④ 연속주조 생산성이 향상된다.
42. 극저황강을 제조하기 위한 방법이 아닌 것은?
 ① 부원료 중 S 함유량이 적은 것을 사용한다.
 ② 고염기도, 유동성이 좋은 슬래그로 조업한다.
 ③ 100% 용선을 장입하여 조업하거나 고철 사용시 저황 고철을 사용한다.
 ④ 예비처리시 생성된 슬래그를 장입하여 탈황 효과를 얻는다.
43. 샘플링에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 취락 샘플링에서는 취락 간의 차는 작게, 취락 내의 차는 크게 한다.
 ② 제조공정의 품질특성에 주기적인 변동이 있는 경우 계통 샘플링을 적용하는 것이 좋다.
 ③ 시간적 또는 공간적으로 일정 간격을 두고 샘플링하는 방법을 계통 샘플링이라고 한다.
 ④ 모집단을 몇 개의 층으로 나누어 각 층마다 랜덤하게 시

료를 추출하는 것을 층별 샘플링이라고 한다.

44. 표준시간 설정 시 미리 정해진 표를 활용하여 작업자의 동작에 대해 시간을 산정하는 시간연구법에 해당되는 것은?
 ① PTS법 ② 스톱워치법
 ③ 워크샘플링법 ④ 실적자료법
45. 이항분포(binomial distribution)에서 매회 A가 일어나는 확률이 일정한 값 P일 때, n회의 독립시행 중 사상 A가 x회 일어날 확률 P(x)를 구하는 식은? (단, N은 로트의 크기, n은 시료의 크기, P는 로트의 모부적합품을 이다.)
 ① $P(x) = \frac{n!}{x!(n-x)!}$
 ② $P(x) = e^{-x} \cdot \frac{(nP)^x}{x!}$
 ③ $P(x) = \frac{\binom{NP}{x} \binom{N-NP}{n-x}}{\binom{N}{n}}$
 ④ $P(x) = \binom{n}{x} P^x (1-P)^{n-x}$

46. 다음은 관리도의 사용 절차를 나타낸 것이다. 관리도의 사용 절차를 순서대로 나열한 것은?

㉠ 관리하여야 할 항목의 선정
 ㉡ 관리도의 선정
 ㉢ 관리하려는 제품이나 종류선정
 ㉣ 시료를 채취하고 측정하여 관리도를 작성

- ① ㉠→㉡→㉢→㉣ ② ㉠→㉢→㉣→㉡
- ③ ㉢→㉠→㉡→㉣ ④ ㉢→㉣→㉠→㉡

47. 다음 내용은 설비보전조직에 대한 설명이다. 어떤 조직의 형태에 대한 설명인가?

보전작업자는 조직상 각 제조부문의 감독자 밑에 둔다.
 · 단점 : 생산우선에 의한 보전작업 경시, 보전기술 향상의 곤란성
 · 장점 : 운전자와 밀착감 및 현장감독의 용이성

- ① 집중보전 ② 지역보전
- ③ 부문보전 ④ 절충보전

48. 다음 표는 어느 자동차 영업소의 월별 판매실적을 나타낸 것이다. 5개월 단순이동 평균법으로 6월의 수요를 예측하면 몇 대인가?

월	1월	2월	3월	4월	5월
판매량	100대	110대	120대	130대	140대

- ① 120 대 ② 130 대
- ③ 140 대 ④ 150 대

49. 쾌삭강(free cutting steel)의 피삭성을 증가시키는 합금 원

- 소로만 이루어진 것은?
 ① Sb, Cr, N ② Cr, Mg, Na
 ③ S, Pb, Se ④ Mn, P, Sb
50. Ni-Cr계 합금에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 전기저항이 대단히 작다.
 ② 내식성이 크고 산화도가 작다.
 ③ Fe 및 Cu 에 대한 열전 효과가 크다.
 ④ 내열성이 크고 고온에서 경도 및 강도의 저하가 작다.
51. 철강 표면에 Si를 침투시키는 금속 침투법은?
 ① 세라다이징 ② 크로마이징
 ③ 칼로라이징 ④ 고주파 담금질
52. 분말상 Cu에 약 10%Sn 분말과 2%흑연 분말을 혼합하고, 윤활제 또는 휘발성 물질을 가한 후 가압 성형하여 소결한 베어링 합금은?
 ① 켈릿 메탈 ② 배빗 메탈
 ③ 앤티프릭션 메탈 ④ 오일리스 베어링
53. 일반적으로 평형의 조건은 Gibbs의 상율을 이용한다. Fe-C 평형상태도에서 상율을 나타내는 식이 $F=C-P+1$ 라면 F는 무엇을 나타내는가?
 ① 성분수 ② 상의수
 ③ 자유도 ④ 환경변수(온도, 압력)
54. 주조성이 양호하며 내식성이 우수하여, 화폐, 종, 동상 등 미술품예품으로 많이 사용되는 청동은?
 ① Cu+Zn ② Cu+Sn
 ③ Cu+Al ④ Cu+P
55. 다음 중 면심입방격자(FCC)를 갖는 금속이 아닌 것은?
 ① Ag ② Au
 ③ Ni ④ Mo
56. 안전관리 활동은 안전관리 조건이 충족될 때, 4개의 각 단계에 따라 진행된다. 안전관리의 4-사이클 중에서 실시(do) 다음에 해야 할 단계는?
 ① 검토(Check) ② 계획(Plan)
 ③ 준비(Prepare) ④ 설계(Design)
57. 다량의 고열물체를 취급하는 장소나 매우 뜨거운 장소에 필요한 사항이 아닌 것은?
 ① 체온을 급격히 내릴 수 있는 시설을 마련한다.
 ② 출입이 금지된 장소에 사업주의 허락 없이 출입해서는 아니 된다.
 ③ 근로자가 작업 중 땀을 많이 흘리게 되는 장소에 소금과 깨끗한 음료수를 비치한다.
 ④ 작업 중 근로자의 작업복이 심하게 젖게 되는 작업장에는 탈의시설, 목욕시설, 세탁시설 및 작업복을 말릴 수 있는 시설을 설치한다.
58. 제어 시스템에서 동기 제어계(synchronous control system)을 옳게 설명한 것은?
 ① 실제의 시간과 관계된 신호에 의하여 제어가 이루어지는 것
 ② 시간과는 관계없이 입력신호의 변화에 의해서만 제어가

- 이루어지는 것
 ③ 제어프로그램에 의해 미리 결정된 순서대로 신호가 출력되어 제어되는 것
 ④ 요구되는 입력조건이 만족되면 그에 상응하는 신호가 출력되어 제어되는 것
59. 근접 센서에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 산업 자동화에 적합하다.
 ② 수명이 길고, 신뢰성이 높다.
 ③ 접촉 감지 동작으로 기계적 마모가 심하다.
 ④ 무접점 반도체 소자로 빠른 동작 특성을 갖는다.
60. 정보자동화에서 MRP(material requirement planning)란 어떤 의미인가?
 ① 분산 처리망 ② 근거리 통신망
 ③ 환형 구조 설계 ④ 자재 소요량 계획

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	③	②	②	①	③	①	②	①	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	④	③	③	③	③	①	④	①	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
①	②	④	③	①	②	④	②	④	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
④	①	③	②	①	③	①	③	①	②
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	④	②	①	④	③	③	①	③	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
③	④	③	②	④	①	①	①	③	④