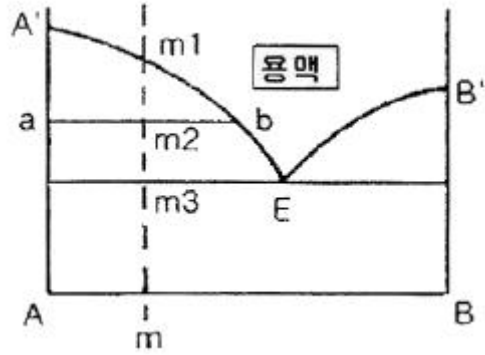


1과목 : 금속재료일반

- 다음 중 두랄루민과 관련이 없는 것은?
 - ① 용체화처리를 한다. ② 상온시효처리를 한다.
 - ③ 알루미늄 합금이다. ④ 단조경화 합금이다.
- 다음 중 반도체제조용으로 사용되는 금속으로 옳은 것은?
 - ① W, Co ② B, Mn
 - ③ Fe, P ④ Si, Ge
- Y합금의 일종으로 Ti 과 Cu를 0.2% 정도씩 첨가한 합금으로 피스톤에 사용되는 합금의 명칭은?
 - ① 라우탈 ② 엘린바
 - ③ 두랄루민 ④ 코비탈륨
- 용탕을 금속 주형에 주입 후 응고할 때, 주형의 면에서 중심 방향으로 성장하는 나란하고 가느다란 기둥 모양의 결정은 무엇이라고 하는가?
 - ① 단결정 ② 다결정
 - ③ 주상 결정 ④ 크리스탈 결정
- 주물용 Al-Si 합금 용탕에 0.01% 정도의 금속나트륨을 넣고 주형에 용탕을 주입함으로써 조직을 미세화시키고 공정점을 이동시키는 처리는?
 - ① 용체화처리 ② 개량처리
 - ③ 점중처리 ④ 구상화처리
- 아공석강의 탄소 함유량(%C)으로 옳은 것은?
 - ① 0.025~0.8%C ② 0.8~2.0%C
 - ③ 2.0~4.3%C ④ 4.3~6.67%C
- 금속 중에 0.01~0.1µm 정도의 산화물 등 미세한 입자를 균일하게 분포시킨 금속 복합 재료는 고온에서 재료의 어떤 성질을 향상시킨 것인가?
 - ① 내식성 ② 크리프
 - ③ 피로강도 ④ 전기전도도
- 공구용 재료로서 구비해야 할 조건이 아닌 것은?
 - ① 강인성이 커야 한다.
 - ② 내마멸성이 작아야 한다.
 - ③ 열처리와 공작이 용이해야 한다.
 - ④ 상온과 고온에서의 경도가 높아야 한다.
- 다음 중 황동 합금에 해당되는 것은?
 - ① 질화강 ② 톱백
 - ③ 스텔라이트 ④ 화이트 메탈
- 강괴의 종류에 해당되지 않는 것은?
 - ① 쾌삭강 ② 캡드강
 - ③ 킬드강 ④ 림드강
- 다음의 금속 상태도에서 합금 m을 냉각시킬 때 m2 점에서 결정 A와 용액 E와의 양적 관계를 옳게 나타낸 것은?



- 결정A : 용액E = $\frac{m1 \cdot b}{m \cdot A'}$
- 결정A : 용액F = $\frac{m1 \cdot A'}{m1 \cdot b}$
- 결정A : 용액E = $\frac{m2 \cdot a}{m2 \cdot b}$
- 결정A : 용액F = $\frac{m2 \cdot b}{m2 \cdot a}$

- 독성이 없어 의약품, 식품 등의 포장용 튜브 제조에 많이 사용되는 금속으로 탈색효과가 우수하며, 비중이 약 7.3인 금속은?
 - ① 주석(Sn) ② 아연(Zn)
 - ③ 망간(Mn) ④ 백금(Pt)
- 다음 중 Mg 합금에 해당하는 것은?
 - ① 실루민 ② 문쯔메탈
 - ③ 엘렉트론 ④ 배빗메탈
- 다음 중 슬립(slip)에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 원자 밀도가 가장 큰 격자면에서 잘 일어난다.
 - ② 원자 밀도가 최대인 방향으로 잘 일어난다.
 - ③ 슬립이 계속 진행하면 결정은 점점 단단해져서 변형이 쉬어진다.
 - ④ 다결정에서는 외력이 가해질 때 슬립방향이 서로 달라 간섭을 일으킨다.
- 구상흑연 주철품의 기호표시에 해당하는 것은?
 - ① WMC 490 ② BMC 340
 - ③ GCD 450 ④ PMC 490

2과목 : 금속제도

- 도면의 척도를 "NS"로 표시하는 경우는?
 - ① 그림의 형태가 척도에 비례하지 않을 때
 - ② 척도가 두 배일 때
 - ③ 축척임을 나타낼 때
 - ④ 배척임을 나타낼 때
- 제도에서 치수숫자와 같이 사용하는 기호가 아닌 것은?
 - ① ∅ ② R
 - ③ □ ④ Y
- GC 200 이 의미하는 것으로 옳은 것은?

- ① 탄소가 0.2%인 주강품
- ② 인장강도 200N/mm² 이상인 회주철품
- ③ 인장강도 200N/mm² 이상인 단조품
- ④ 탄소가 0.2%인 주철을 그라인딩 가공한 제품

19. 제3각법에 따라 투상도의 배치를 설명한 것 중 옳은 것은?

- ① 정면도, 평면도, 우측면도 또는 좌측면도의 3면도로 나타낼 때가 많다.
- ② 간단한 물체는 평면도와 측면도의 2면도로만 나타낸다.
- ③ 평면도는 물체의 특징이 가장 잘 나타나는 면을 선정한다.
- ④ 물체의 오른쪽과 왼쪽이 같을 때도 우측면도, 좌측면도 모두 그린다.

20. 치수가 $\varnothing 15_0^{+0.008}$ 인 구멍과 $\varnothing 15_{+0.001}^{+0.006}$ 인 축을 끼워 맞출 때는 어떤 끼워 맞춤이 되는가?

- ① 헐거운 끼워 맞춤
- ② 중간 끼워 맞춤
- ③ 억지 끼워 맞춤
- ④ 축 기준 끼워 맞춤

21. 대상물의 좌표면이 투상면에 평행인 직각 투상법은 어느 것인가?

- ① 정투사법
- ② 사투상법
- ③ 등각투상법
- ④ 부등각투상법

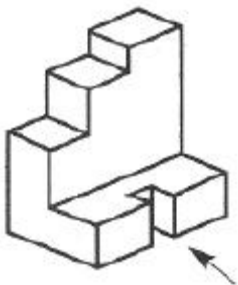
22. 리드가 12mm 인 3줄 나사의 피치는 몇 mm 인가?

- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6

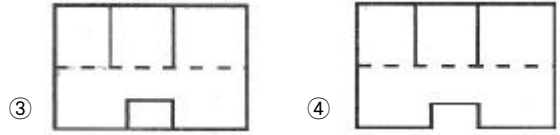
23. 다음 중 치수 기입의 기본 원칙에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 치수는 계산할 필요가 없도록 기입해야 한다.
- ② 치수는 될 수 있는 한 주투상도에 기입해야 한다.
- ③ 구멍의 치수 기입에서 관통 구멍이 원형으로 표시된 투상도에는 그 깊이를 기입한다.
- ④ 도면에 길이의 크기와 자세 및 위치를 명확하게 표시해야 한다.

24. 투상도 중에서 화살표 방향에서 본 투상도가 정면 도이면 평면도로 적합한 것은?



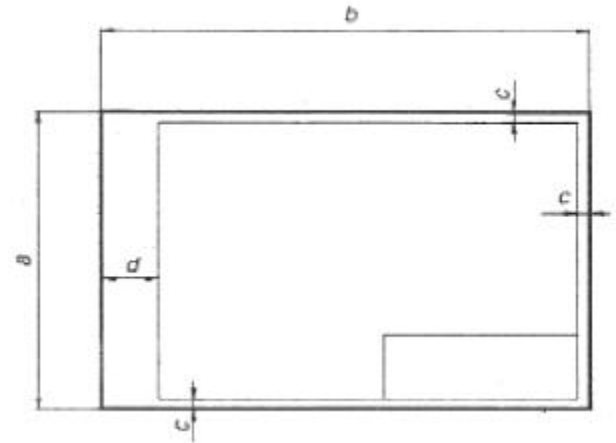
- ①
- ②



25. 제도에 사용되는 문자의 크기는 무엇으로 나타내는가?

- ① 문자의 굵기
- ② 문자의 높이
- ③ 문자의 폭
- ④ 문자의 장평

26. 다음 도면의 크기가 a=594, b=841 일 때 그림에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 도면 크기의 호칭은 A0 이다.
- ② C의 최소 크기는 10mm 이다.
- ③ 도면을 철할 때 d의 최소 크기는 25mm 이다.
- ④ 중심 마크와 윤곽선이 그려져 있다.

27. 대상물의 일부를 판단한 경계 또는 일부를 떼어낸 경계를 표시할 때의 선의 종류는?

- ① 가는 실선
- ② 굵은 실선
- ③ 가는 파선
- ④ 굵은 1점 쇄선

28. 열풍로의 축열실 내화벽돌의 조건으로 옳은 것은?

- ① 비열이 낮아야 한다.
- ② 열전도율이 좋아야 한다.
- ③ 가공율이 30% 이상이어야 한다.
- ④ 비중이 1.0 이하이어야 한다.

29. 고로가스 청정설비로 노정가스의 유속을 낮추고 방향을 바꾸어 조립연진을 분리, 제거하는 설비명은?

- ① 백필터(Bag filter)
- ② 제진기(Dust Catcher)
- ③ 전기집진기(Electric Precipitator)
- ④ 벤츄리스크러버(Venturi Scrubber)

30. 다음 반응 중 직접 환원 반응은?

- ① $Fe_3O_4 + CO \rightleftharpoons 3FeO + CO_2$
- ② $FeO + CO \rightleftharpoons Fe + CO_2$
- ③ $3Fe_2O_3 + CO \rightleftharpoons 2Fe_3O_4 + CO_2$
- ④ $FeO + C \rightleftharpoons Fe + CO$

3과목 : 제선법

- 31. 고로내 열수지 계산시 출열에 해당하는 것은?
 - ① 열풍 현열 ② 용선 현열
 - ③ 슬래그 생성열 ④ 코크스 발열량
- 32. 다음 중 고정탄소(%)를 구하는 식으로 옳은 것은?
 - ① 고정탄소(%)=100%-[수분(%) + 회분(%) + 휘발분(%)]
 - ② 고정탄소(%)=100%+[수분(%)x회분(%)x휘발분(%)]
 - ③ 고정탄소(%)=100%-[수분(%) + 회분(%)x휘발분(%)]
 - ④ 고정탄소(%)=100%+[수분(%)x회분(%) - 휘발분(%)]
- 33. 고로를 4개의 층으로 나눌 때 상승 가스에 의해 장입물이 가열되어 부착 수분을 잃고 건조되는 층은?
 - ① 예열층 ② 환원층
 - ③ 가탄층 ④ 용해층
- 34. 고로내에서의 코크스 역할이 아닌 것은?
 - ① 열원 ② 환원제
 - ③ 통기성 ④ 탈황
- 35. 선철 중에 Si를 높이기 위한 조치 방법이 아닌 것은?
 - ① SiO₂의 투입량을 늘린다.
 - ② 염기도를 낮게 한다.
 - ③ 로상의 온도를 높게 한다.
 - ④ 일정량의 코크스량에 대하여 광석장입량을 많게 한다.
- 36. 고로의 풍구로부터 들어오는 압풍에 의하여 생기는 풍구앞의 공간을 무엇이라고 하는가?
 - ① 행잉(hanging) ② 레이스 웨이(race way)
 - ③ 플루딩(flooding) ④ 슬로핑(slopping)
- 37. 다음 중 고로 원료로 가장 많이 사용되는 적철광을 나타내는 화학식은?
 - ① Fe₃O₄ ② Fe₂O₃
 - ③ Fe₃O₄ · H₂O ④ 2Fe₂O₃ · 3H₂O
- 38. 고로의 생산물인 선철을 파면에 의해 분류할 때 이에 해당되지 않는 것은?
 - ① 백선철 ② 은선철
 - ③ 반선철 ④ 회선철
- 39. 고로에서 용선을 빼내는 곳은?
 - ① 밸리부 ② 열풍구
 - ③ 출선구 ④ 장입 기준선
- 40. 고로 조업에서 출선 할 때 사용되는 스키머의 역할은?
 - ① 용선과 슬래그를 분리하는 역할
 - ② 용선을 레이들로 보내는 역할
 - ③ 슬래그를 레이들에 보내는 역할
 - ④ 슬래그를 슬래그피트(slagpit)로 보내는 역할
- 41. 품위 57%의 광석에서 철분 93%의 선철 1톤을 만드는데 필요한 광석의 양은 몇 kg 인가? (단, 철분이 모두 환원되어 철의 손실은 없다.)
 - ① 1400kg ② 1525kg
 - ③ 1632kg ④ 2276kg

- 42. 정상적인 조업일 때 노정가스 성분 중 가장 적게 함유되어 있는 것은?
 - ① H₂ ② N₂
 - ③ CO ④ CO₂
- 43. 선철 중의 P 을 적게 하기 위한 사항으로 옳은 것은?
 - ① 노상온도를 낮춘다.
 - ② 염기도를 낮게 한다.
 - ③ 속도 낮은 조업을 실시한다.
 - ④ 장입물 중 P 함유량이 많은 것을 선정한다.
- 44. 다음 중 고로의 장입물에 해당되지 않는 것은?
 - ① 철광석 ② 코크스
 - ③ 석회석 ④ 보크사이트
- 45. 가연성 물질을 공기 중에서 연소시킬 때 공기 중의 산소농도를 감소시키면 나타나는 현상 중 옳은 것은?
 - ① 연소가 어려워진다. ② 폭발범위는 넓어진다.
 - ③ 화염온도는 높아진다. ④ 점화에너지는 감소한다.

4과목 : 소결법

- 46. 생펠릿(pellet)을 조립하기 위한 조건으로 틀린 것은?
 - ① 분입자 간에 수분이 없어야 한다.
 - ② 원료는 충분히 미세하여야 한다.
 - ③ 원료분이 균일하게 가습되는 혼련법이어야 한다.
 - ④ 균등하게 조립될 수 있는 전동법이어야 한다.
- 47. 저광조에서 소결원료가 벨트 상에 배출되면 자동적으로 벨트 속도를 가감하여 목표량만큼 절출하는 장치는?
 - ① Belt Feeder ② Vibrating Feeder
 - ③ Table Feeder ④ Constant Feed weigher
- 48. 소결조업에 사용되는 용어 중 FFS 가 의미하는 것은?
 - ① 고로 가스 ② 코크스 가스
 - ③ 화염진행속도 ④ 최고도말온도
- 49. 괴상법의 종류 중 단광법에 해당되지 않는 것은?
 - ① 크루프(krupp)법 ② 다이스(dise)법
 - ③ 프레스(press)법 ④ 플런저(plunger)법
- 50. 소결조업 중 배합원료에 수분을 첨가하는 이유가 아닌 것은?
 - ① 소결층 내의 온도 구배를 개선하기 위해서
 - ② 배가스 온도를 상승시키기 위해서
 - ③ 미분원료의 응집에 의한 통기성을 향상시키기 위해서
 - ④ 소결층의 Dust 흡입 비산을 방지하기 위해서
- 51. 소결시 조재성분에 대한 설명으로 옳은 것은?
 - ① CaO 의 증가에 따라 생산율을 증가시킨다.
 - ② CaO 는 제품의 강도를 감소시킨다.

- ③ Al₂O₃ 의 결정수를 증가시킨다.
- ④ Al₂O₃ 증가에 따라 코크스량을 감소시킨다.

52. 자용성 소결광의 사용시 이점에 대한 설명이 틀린 것은?

- ① 소결광 중에는 페이얼라이트 함유량이 커서 피환원성이 크다.
- ② 코크스가 저하되고, 출선량이 증대된다.
- ③ 로 황이 안정되어 고온 송풍이 가능하다.
- ④ 노 내의 열량 소비를 감소시킨다.

53. 소결반응에서 용융결합이란 무엇인가?

- ① 저온에서 소결이 행해지는 경우 입자가 기화해서 입자 표면 접촉부의 확산 반응에 의해 결합이 일어난 것
- ② 고온에서 소결한 경우 원료 중의 슬래그 성분이 기화해서 입자가 슬래그로 단단하게 결합한 것
- ③ 고온에서 소결한 경우 원료 중의 슬래그 성분이 용융해서 입자가 슬래그 성분으로 단단하게 결합한 것
- ④ 고온에서 소결이 행해지는 경우 입자가 용융해서 입자 표면 접촉부의 확산 반응에 의해 결합이 일어난 것

54. 소결광의 낙하 강도 지수(SI)를 구하는 시험방법으로 옳은 것은?

- ① 2m 높이에서 4회 낙하시킨 후 입도가 +10mm 인 시료 무게의 시험 전 시료 무게에 대한 백분율로 표시
- ② 4m 높이에서 2회 낙하시킨 후 입도가 +10mm 인 시료 무게의 시험 전 시료 무게에 대한 백분율로 표시
- ③ 5m 높이에서 6회 낙하시킨 후 입도가 +10mm 인 시료 무게의 시험 전 시료 무게에 대한 백분율로 표시
- ④ 6m 높이에서 5회 낙하시킨 후 입도가 +10mm 인 시료 무게의 시험 전 시료 무게에 대한 백분율로 표시

55. 야드에 적치된 원료를 불출대상 공장의 소요시점에 불출하는 장비는?

- ① 스택커(stacker) ② 리크레이머(reclaimer)
- ③ 언로더(unloader) ④ 크러셔(crusher)

56. 고로 슬래그의 염기도에 큰 영향을 주는 소결광중의 염기도를 나타낸 것으로 옳은 것은?

- ① SiO₂/Al₂O₃ ② Al₂O₃/MgO
- ③ SiO₂/CaO ④ CaO/SiO₂

57. 철광석 중 결정수 제거와 CO2를 제거할 목적으로 금속 원소와 산소와의 반응이 별로 일어나지 않는 온도로 작업하는 것을 무엇이라고 하는가?

- ① 하소(calcination)
- ② 배소(roasting)
- ③ 부유선광법(flotation)
- ④ 비중 선광법(Gravity separation)

58. [보기]는 소결장입층의 통기도를 지배하는 식이다. n은 층의 가스류 흐름 상태를 나타내는 값으로 평균값이 얼마일 때 가장 좋은 통기도를 나타내는가? (단, F : 표준상태의 유량, h : 장입층의 높이, A : 흡인면적, s : 부압 이다.)

$$P = F/A(h/s)^n$$

- ① 0.2 ② 0.4

- ③ 0.6 ④ 1.2

59. 다음 중 소결기의 급광장치에 속하지 않는 것은?

- ① Hopper ② Wind box
- ③ Cut gate ④ Shuttle Conveyor

60. 소결기 Grate Bar 위에 깔아주는 상부광의 기능이 아닌 것은?

- ① Grate Bar 막힘 방지
- ② 소결원료의 저부 배출용이
- ③ Grate Bar 용융부착 방지
- ④ 배광부에서 소결광 분리용이

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