

**1과목 : 금속재료일반**

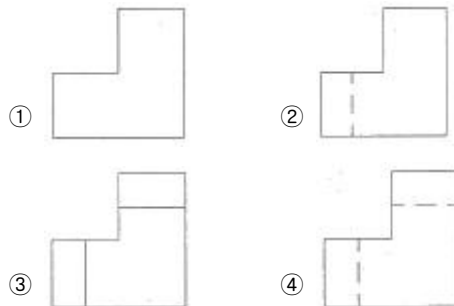
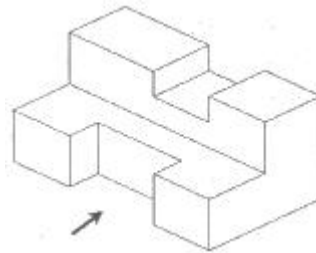
- 비중으로 중금속(heavy metal)을 옳게 구분한 것은?  
 ① 비중이 약 2.0 이하인 금속  
 ② 비중이 약 2.0 이상인 금속  
 ③ 비중이 약 4.5 이하인 금속  
 ④ 비중이 약 4.5 이상인 금속
- 표면은 단단하고 내부는 회주철로 강인한 성질을 가지며 압연용 롤, 철도 차량, 분쇄기를 등에 사용되는 주철은?  
 ① 철드 주철                      ② 흑심 가단 주철  
 ③ 백심 가단 주철                ④ 구상 흑연 주철
- 자기 변태에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① Fe의 자기변태점은 210°C이다.  
 ② 결정격자가 변화하는 것이다.  
 ③ 강자성을 잃고 상자성으로 변화하는 것이다.  
 ④ 일정한 온도 범위 안에서 급격히 비연속적인 변화가 일어난다.
- 구조용 합금강과 공구용 합금강을 나눌 때 기어, 축 등에 사용되는 구조용 합금강 재료에 해당되지 않는 것은?  
 ① 침탄강                          ② 강인강  
 ③ 질화강                          ④ 고속도강
- 다음 중 경질 자성재료에 해당되는 것은?  
 ① Si 강판                          ② Nd 자석  
 ③ 센더스트                        ④ 퍼멀로이
- 비료 공장의 합성탑, 각종 밸브와 그 배관 등에 이용되는 재료로 비강도가 높고, 열전도율이 낮으며 용융점이 약 1670°C인 금속은?  
 ① Ti                                  ② Sn  
 ③ Pb                                 ④ Co
- 고강도 Al 합금인 초초두랄루민의 합금에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① Al 합금중에서 최저의 강도를 갖는다.  
 ② 초초두랄루민을 ESD 합금이라 한다.  
 ③ 자연균열을 일으키는 경향이 있어 Cr 또는 Mn을 첨가하여 억제시킨다.  
 ④ 성분 조성은 Al-1.5~2.5%Cu-7~9%Zn-1.2~1.8%Mg-0.3%~0.5%Mn-0.1~0.4%Cr이다.
- Ni-Fe계 합금인 엘린바(elinvar)는 고급시계, 지진계, 압력계, 스프링 저울, 다이얼 게이지 등에 사용되는데 이는 재료의 어떤 특성 때문에 사용하는가?  
 ① 자성                              ② 비중  
 ③ 비열                              ④ 탄성률
- 용융액에서 두 개의 고체가 동시에 나오는 반응은?  
 ① 포석 반응                      ② 포정 반응  
 ③ 공석 반응                      ④ 공정 반응
- 전자석이나 자극의 철심에 사용되는 것은 순철이나, 자심은

교류 자기장에만 사용되는 예가 많으므로 이력손실, 항자력 등이 적은 동시에 맴돌이 전류 손실이 적어야 한다. 이때 사용되는 강은?

- ① Si강                              ② Mn강  
 ③ Ni강                              ④ Pb강
- 황(S)이 적은 선철을 용해하여 구상흑연주철을 제조할 때 많이 사용되는 흑연구상화체는?  
 ① Zn                                ② Mg  
 ③ Pb                                ④ Mn
- 다음 중 Mg에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 알칼리에는 침식된다.  
 ② 산이나 염수에는 잘 견딘다.  
 ③ 구리보다 강도는 낮으나 절삭성은 좋다.  
 ④ 열전도율과 전기전도율이 구리보다 높다.
- 금속의 기지에 1~5μm 정도의 비금속 입자가 금속이나 합금의 기지 중에 분산되어 있는 것으로 내열 재료로 사용되는 것은?  
 ① FRM                              ② SAP  
 ③ cermet                            ④ kelmet
- 열간가공을 끝맺는 온도를 무엇이라 하는가?  
 ① 피니싱 온도                    ② 재결정 온도  
 ③ 변태 온도                        ④ 용융 온도
- 55~60%Cu를 함유한 Ni 합금으로 열전쌍용 선의 재료로 쓰이는 것은?  
 ① 모넬 메탈                        ② 콘스탄탄  
 ③ 퍼민바                            ④ 인코넬

**2과목 : 금속제도**

- 다음 물체를 3각법으로 표현할 때 우측면도로 옳은 것은? (단, 화살표방 방향이 정면도 방향이다.)



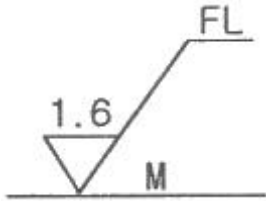
- 물품을 구성하는 각 부품에 대하여 상세하게 나타내는 도면으로 이 도면에 의해 부품이 실제로 제작되는 도면은?

- ① 상세도                      ② 부품도
- ③ 공정도                      ④ 스케치도

18. 다음 중 "C"와 "SR"에 해당되는 치수 보조 기호의 설명으로 옳은 것은?

- ① C는 원호이며, SR은 구의 지름이다.
- ② C는 45도 모따기이며, SR은 구의 반지름이다.
- ③ C는 판의 두께이며, SR은 구의 반지름이다.
- ④ C는 구의 반지름이며, SR은 구의 지름이다.

19. 다음 그림 중에서 FL이 의미하는 것은?



- ① 밀링 가공을 나타낸다.
- ② 래핑 가공을 나타낸다.
- ③ 가공으로 생긴 선이 거의 동심원임을 나타낸다.
- ④ 가공으로 생긴 선이 2방향으로 교차하는 것을 나타낸다.

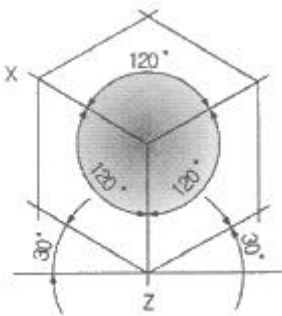
20. 나사의 호칭 N20×2에서 2가 뜻하는 것은?

- ① 피치                          ② 줄의 수
- ③ 등급                          ④ 산의 수

21. 척도 1:2인 도면에서 길이가 50mm인 직선의 실제 길이는?

- ① 25mm                        ② 50mm
- ③ 100mm                      ④ 150mm

22. 다음 그림과 같은 투상도는?

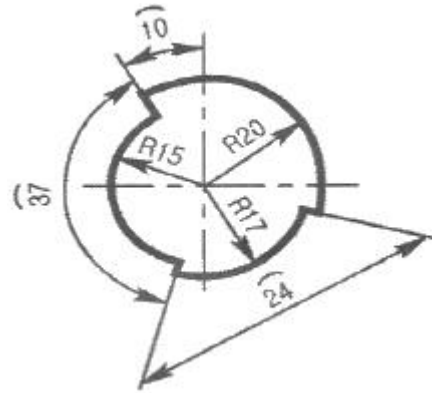


- ① 사투상도                      ② 투시 투상도
- ③ 등각 투상도                    ④ 부등각 투상도

23. 다음 중 가는 실선으로 사용되는 선의 용도가 아닌 것은?

- ① 치수를 기입하기 위하여 사용하는 선
- ② 치수를 기입하기 위하여 도형에서 인출하는 선
- ③ 지시, 기호 등을 나타내기 위하여 사용하는 선
- ④ 형상의 부분 생략, 부분 단면의 경계를 나타내는 선

24. 도면에서 치수선이 잘못된 것은?



- ① 반지름(R) 20의 치수선      ② 반지름(R) 15의 치수선
- ③ 원호(∧) 37의 치수선      ④ 원호(∧) 24의 치수선

25. 다음의 단면도 중 위, 아래 또는 왼쪽과 오른쪽이 대칭인 물체의 단면을 나타낼 때 사용되는 단면도는?

- ① 한쪽 단면도                  ② 부분 단면도
- ③ 전 단면도                      ④ 회전 도시 단면도

26. 제도 용지 A3는 A4용지의 몇 배 크기가 되는가?

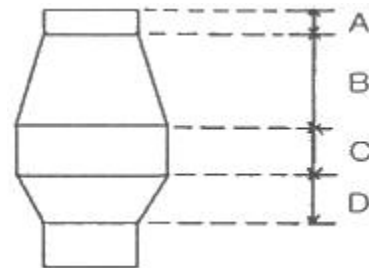
- ① 1/2배                          ② √2배
- ③ 2배                              ④ 4배

27. 다음 도면에 보기와 같이 표시된 금속재료의 기호 중 330이 의미하는 것은?

KS D 3503 SS 330

- ① 최저인장강도                  ② KS 분류기호
- ③ 제품의 형상별 종류          ④ 재질을 나타내는 기호

28. 그림과 같은 고로에서 미환원의 철, 규소, 망간이 직접환원을 받는 부분은?



- ① A                                  ② B
- ③ C                                  ④ D

29. 코크스제조에서 사용되지 않는 것은?

- ① 머드건                          ② 균열강도
- ③ 낙하시험                        ④ 텀블러지수

30. 고로에 사용되는 내화재의 구비 조건으로 틀린 것은?

- ① 스펀링성이 커야 한다.
- ② 열충격이나 마모에 강해야 한다.
- ③ 고온, 고압에서 상당한 강도를 가져야 한다.
- ④ 고온에서 연화 또는 휘발하지 않아야 한다.

31. 생 펠릿에 강도를 주기 위해 첨가하는 물질이 아닌 것은?  
 ① 봉사                      ② 규사  
 ③ 벤토나이트              ④ 염화나트륨
32. 고로 부원료로 사용되는 석회석을 나타내는 화학식은?  
 ① CaCO<sub>3</sub>                  ② Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 ③ MgCO<sub>3</sub>                  ④ SiO<sub>2</sub>
33. 철광석의 피환원성은 좋게 하는 것이 아닌 것은?  
 ① 기공률을 크게 한다.    ② 산화도를 높게 한다.  
 ③ 강도를 크게 한다.      ④ 입도가 작게 한다.
34. 황(S) 1kg을 이룬 공기량으로 완전 연소시켰을 때 발생하는 연소 가스량은 약 몇 Nm<sup>3</sup>인가? (단, S의 원자량은 32, O<sub>2</sub>의 분자량은 32, 공기중 산소는 21%이다.)  
 ① 0.70                      ② 2.01  
 ③ 2.63                      ④ 3.33
35. 용융 환원로(COREX)는 환원로와 용융로 두 개의 반응기로 구분한다. 이 때 용융로의 역할이 아닌 것은?  
 ① 슬래그의 용해            ② 환원가스의 생성  
 ③ 철광석의 간접환원      ④ 석탄의 건조 및 탈가스화
36. 주물용선을 제조할 때의 조업방법이 아닌 것은?  
 ① 슬래그를 산성으로 한다.  
 ② 코크스 배합비율을 높인다.  
 ③ 노내 장입물 강하시간을 짧게 한다.  
 ④ 고온 조업이므로 선철 중에 들어가는 금속원소의 환원율을 높게 생각하여 광석 배합을 한다.
37. 고로의 장입설비에서 벨레스형(bell-less type)의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?  
 ① 대형 고로에 적합하다.  
 ② 성형원료 장입에 최적이다.  
 ③ 장입물 분포를 중심부까지 제거가 가능하다.  
 ④ 장입물의 표면 형상을 바꿀 수 없어 가스 이용률은 낮다.
38. 고로에 사용되는 축류 송풍기의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?  
 ① 풍압 변동에 대한 정공량 운전이 용이하다.  
 ② 바람 방향의 전환이 없어 효율이 우수하다.  
 ③ 무겁고 크게 제작해야 하므로 설치 면적이 넓다.  
 ④ 터보 송풍기에 비하여 압축된 유체의 통로가 단순하고 짧다.
39. 용제에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 유동성을 좋게 한다.  
 ② 슬래그의 용융점을 높인다.  
 ③ 슬래그를 금속으로부터 분리시킨다.  
 ④ 산성 용제에는 규암, 규석 등이 있다.
40. 다음 중 고로 안에서 거의 환원되는 것은?  
 ① CaO                      ② Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

- ③ MgO                      ④ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

41. 안전 보호구의 용도가 옳게 짝지어진 것은?  
 ① 두부에 대한 보호구-안전각반  
 ② 얼굴에 대한 보호구-절연장갑  
 ③ 추락방지를 위한 보호구-안전대  
 ④ 손에 대한 보호구-보안면
42. 재해발생의 원인을 관리적 원인과 기술적 원인으로 분류할 때 관리적 원인에 해당되지 않는 것은?  
 ① 노동의욕의 침체        ② 안전기준의 불명확  
 ③ 점검보존의 불충분    ④ 안전관리조직의 결함
43. 열풍로에서 나온 열풍을 고로 내에 송입하는 부분의 명칭은?  
 ① 로상                      ② 장입구  
 ③ 풍구                      ④ 출재구
44. 로벽이 국부적을 얇아져서 결국은 로 안으로부터 가스 또는 용해물이 분출하는 것을 무엇이라 하는가?  
 ① 로상 냉각                ② 로저 파손  
 ③ 적열(hot spot)        ④ 바람구멍류 파손
45. 고로 내 열교환 및 온도변화는 상승가스에 의한 열교환, 철 및 슬래그의 적하물과 코크스의 온도 상승 등으로 나타나고, 반응으로는 탈황 반응 및 침탄방응 등이 일어나는 대(zone)는?  
 ① 연소대                    ② 적하대  
 ③ 융착대                    ④ 노상대

**4과목 : 소결법**

46. 코크스의 반응성지수를 나타내는 식으로 옳은 것은?

①  $\frac{CO_2 + CO}{CO} \times 100(\%)$

②  $\frac{CO_2 + CO}{CO_2} \times 100(\%)$

③  $\frac{CO_2}{CO + CO_2} \times 100(\%)$

④  $\frac{CO}{CO_2 + CO} \times 100(\%)$

47. 품위가 57.8%인 광석에서 철분 92%의 선철 1톤을 만드는 데 필요한 광석량은 약 몇 kg인가? (단, 철분이 모두 환원되어 철의 손실이 없다고 가정한다.)  
 ① 615kg                      ② 915kg  
 ③ 1426kg                    ④ 1592kg
48. 드와이트-로이드(Dwight Lloyd) 소결기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 소결 불량시 재점화가 가능하다.
  - ② 방진장치 설치가 용이하다.
  - ③ 연속식이기 때문에 대량생산에 적합하다.
  - ④ 1개소의 고장으로서는 기계 전체에 영향을 미치지 않는다.
49. 장입석탄을 코크스로에 장입하기 전에 장입석탄의 일부를 압축 성형기로 성형하여 브리켓(briquet)으로 만든 다음 30~40%는 취하고, 나머지는 역청탄과 혼합하는 코크스 제조법은?
- ① 점결제 첨가법            ② 성형탄 배합법
  - ③ 성형 코크스법            ④ 예열탄 장입법
50. 배소를 통한 철광석의 유해 성분이 아닌 것은?
- ① 황(S)                      ② 물(H<sub>2</sub>O)
  - ③ 비소(As)                  ④ 탄소(C)
51. 소결의 일반적인 공정 순서로 옳은 것은?
- ① 혼합 및 조립→원료장입→소결→점화→냉각
  - ② 혼합 및 조립→원료장입→점화→소결→냉각
  - ③ 원료장입→혼합 및 조립→소결→점화→냉각
  - ④ 원료장입→점화→혼합 및 조립→소결→냉각
52. 코크스로 가스 중에 함유되어 있는 성분 중 함량이 많은 것부터 적은 순서로 나열된 것은?
- ① CO > CH<sub>4</sub> > N<sub>2</sub> > H<sub>2</sub>      ② CH<sub>4</sub> > CO > H<sub>2</sub> > N<sub>2</sub>
  - ③ H<sub>2</sub> > CH<sub>4</sub> > CO > N<sub>2</sub>      ④ N<sub>2</sub> > CH<sub>4</sub> > H<sub>2</sub> > CO
53. 소성 펠릿의 특징을 설명한 것 중 옳은 것은?
- ① 고로 안에서 소결광보다 급격한 수축을 일으킨다.
  - ② 분쇄한 원료로 만든 것으로 야금 반응에 민감하지 않다.
  - ③ 입도가 일정하고 입도 편차를 일으키며, 공극률이 작다.
  - ④ 황 성분이 적고, 그 밖에 해면철 상태를 통해 용해되므로 규소의 흡수가 적다.
54. 원료 처리 설비 중 파쇄 설비로 옳은 것은?
- ① 언로더(unloader)          ② 로드 밀(rod mill)
  - ③ 리클레이머(reclaimer)    ④ 벨트 컨베이어(belt conveyor)
55. 고로에서 선철 1톤 생산하는데 소요되는 철광석(소결용분광+괴광석)의 양은 일반적으로 약 얼마인가?
- ① 0.5~0.7톤                  ② 1.5~1.7톤
  - ③ 3.0~3.2톤                  ④ 5.0~5.2톤
56. 고로에 장입되는 소결광으로 출선비를 향상시키는데 유용한 자용성 소결광은 어떤 성분이 가장 많이 들어간 것인가?
- ① SiO<sub>2</sub>                        ② Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
  - ③ CaO                         ④ TiO<sub>2</sub>
57. 적은 열소비량으로 소결이 잘되는 장점이 있어 소결용 또는 펠릿 원료로 적합한 광석은?
- ① 능철광                      ② 적철광
  - ③ 자철광                      ④ 갈철광
58. 광석의 입도가 작으면 소결 과정에서 통기도와 소결시간이 어떻게 변화하는가?
- ① 통기도는 악화되고, 소결시간이 단축된다.

- ② 통기도는 악화되고, 소결시간이 길어진다.
  - ③ 통기도는 좋아지고, 소결시간이 단축된다.
  - ④ 통기도는 좋아지고, 소결시간이 길어진다.
59. 제철 원료로서 코크스의 역할에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 연소 가스는 철광석을 간접 환원한다.
  - ② 일부는 선철 중에 용해해서 선철 중의 탄소가 된다.
  - ③ 연소 가스는 액체 탄소로서 선철 성분을 간접 환원 시킨다.
  - ④ 바람 구멍 앞에서 연소해서 제선에 필요한 열량을 공급한다.
60. 분광석의 괴성화 방법이 아닌 것은?
- ① 세광(washing)            ② 소결법(sintering)
  - ③ 단광법(briquetting)      ④ 펠레타이징(Pelletizing)

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