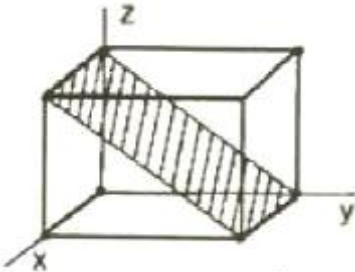


- ② 다공질의 금속재료를 만들 수 있다.
- ③ 최종제품의 형상으로 제조가 가능하여 절삭가공이 거의 필요 없다.
- ④ 용해법으로 만들 수 없는 합금을 만들 수 있고 편석, 결정립 조대화의 문제점이 적다.

19. 구조용 특수강 중 Ni-Cr강에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① Ni는 탄화물을 형성시켜 결정립을 조대화시켜 인성을 해치는 원소이다.
 - ② Cr은 탄화물 중에 고용되어 경도를 증가시키는 원소이다.
 - ③ 주조 또는 가공시 수지상정, 백점이 생기기 쉽다.
 - ④ 열처리 방법으로는 820~880℃에서 유냉한 후 550~650℃에서 뜨임처리 한다.
20. 탈산정도에 따라 분류된 강과 중 재질이 균일하고 기계적 성질 및 방향성이 좋아 합금강, 단조용강, 침탄강의 원재료로 사용할 수 있는 강괴는?
- ① 킬드강(Killed steel)
 - ② 세미킬드강(Semi-killed steel)
 - ③ 림드강(Rimmed steel)
 - ④ 캡드강(Capped steel)

2과목 : 금속조직

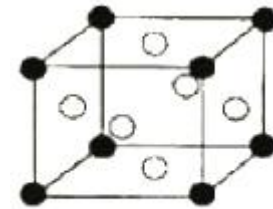
21. 그림에 빗금친 부분에 해당되는 면의 지수로 옳은 것은?



- ① (100) ② (010)
 - ③ (011) ④ (112)
22. 다음 조직 중 경도가 가장 높은 것은?
- ① ferrite ② bainite
 - ③ pearlite ④ austenite
23. 시멘타이트의 자기변태점에 해당되는 것은?
- ① A₀ ② A₁
 - ③ A₂ ④ A₃
24. 단순입방격자에서 각축의 절편 값이 (3,3,3) 일 때 밀러 지수는?
- ① (111) ② (321)
 - ③ $(\frac{1}{3} \frac{1}{3} \frac{1}{3})$ ④ (000)
25. 그림은 3성분 중 2쌍의 용해한도를 갖는 상태도이다. 그림에 대한 설명으로 옳은 것은?



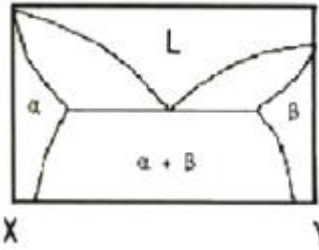
- ① AC는 모든 비율로 용해하고, AB, BC는 부분적으로 용해하고 있음을 나타낸다.
 - ② AC 부분적으로 용해하고, AB, BC는 모든 비율로 용해하고 있음을 나타낸다.
 - ③ AB는 부분적으로 용해하고, AC, BC에는 모든 비율로 용해하고 있음을 나타낸다.
 - ④ AB는 모든 비율로 용해하고, AC, BC는 부분적으로 용해하고 있음을 나타낸다.
26. 다음 중 전위의 이동을 방해하는 장애물이 아닌 것은?
- ① 석출물 ② 결정입계
 - ③ 결정입자 ④ 이동이 정지된 전위
27. 조밀육방격자 금속으로만 이루어진 것은?
- ① Li, Cr, Mo ② Ca, Ni, Ag
 - ③ Mg, Zn, Cd ④ Al, Cu, Be
28. 다음 중 공석조직에 해당하는 것은?
- ① martensite ② ferrite
 - ③ pearlite ④ austenite
29. 그림과 같이 면심입방격자로 된 A 원자와 B 원자의 규칙적 자 원자배열에서 A 와 B 의 조성을 나타내는 것은?



A원자 ● B원자 ○

- ① AB ② AB₃
 - ③ A₃B ④ AB₂
30. 금속결정구조에 체심입방격자의 배위수는?
- ① 6개 ② 8개
 - ③ 12개 ④ 24개
31. 규칙-불규칙 변태에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 일반적으로 규칙화 진행과 함께 강도가 증가한다.
 - ② 규칙상은 상자성체이나 불규칙상은 강자성체이다.
 - ③ 일반적으로 규칙화의 진행과 함께 탄성계수는 작게 된다.
 - ④ 규칙도가 큰 합금은 비정하이 크고, 불규칙이 됨에 따라 비저항이 작게 된다.
32. 시효경화를 위한 조건으로 틀린 것은?
- ① 기지상은 연성을 가져야 한다.

- ② 고용체의 용해한도가 온도감소에 따라 급감해야 한다.
 - ③ 석출물이 기지조직과 정합 상태이어야 한다.
 - ④ 급냉에 의해 제2상의 석출이 잘 이루어져야 한다.
33. 금속을 가공하면 외력에 의하여 결정립 내부에 규칙적으로 배열되어 있는 원자들이 미끄러지면서 선결함인 전위의 발생을 증가시켜서 점차 경화된다. 금속을 심하게 냉간가공했을 때의 전위밀도는?
- ① $10^2 \sim 10^3/cm^2$ ② $10^4 \sim 10^5/cm^2$
 - ③ $10^6 \sim 10^8/cm^2$ ④ $10^{11} \sim 10^{12}/cm^2$
34. 재결정(recrystallization) 및 재결정 온도에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 재결정은 합금보다 순금속에서 더 빠르게 일어난다.
 - ② 가공도가 클수록 재결정 온도는 높아진다.
 - ③ 가공시간이 길수록 재결정 온도는 높아진다.
 - ④ 가공전의 결정립이 미세할수록 재결정 완료 후의 결정립은 조대하게 크다.
35. 다음 중 침입형고용체를 만드는 원소는?
- ① Mn ② Ni
 - ③ Cr ④ C
36. 칼날전위는 용질원자의 분위기에서 형성된 응력장이 완화된 안정상태로 움직임이 어려운 현상이 된다. 이 때 용질원자와 인상전위의 상호 작용을 무엇이라 하는가?
- ① 분위기 효과(Atmosphere effect)
 - ② 전위의 상승 효과(Climbing effect)
 - ③ 고착작용 효과(Locking anchoring effect)
 - ④ 코트렐 효과(Cottrel effect)
37. 일반적인 금속의 단결정에서 강성률이 가장 큰 방향은?
- ① [111] ② [100]
 - ③ [110] ④ [011]
38. 금속에 있어서 확산을 나타내는 Fick의 제1법칙의 식으로 옳은 것은? (단, J 는 농도구배, D 는 확산계수, c 는 농도, x 는 위치(거리)이고, 농도의 시간적 변화는 고려하지 않는다.)
- ① $J = -D(dc/dx)$ ② $J = -D(dx/dc)$
 - ③ $J = D(dx/dc)$ ④ $J = D(dc/dx)$
39. 금속에 있어서 확산속도가 가장 빠른 것에서 늦은 순서로 되어 있는 것은?
- ① 표면확산 >입계확산 >격자확산
 - ② 입계확산 >표면확산 >격자확산
 - ③ 격자확산 >입계확산 >표면확산
 - ④ 표면확산 >격자확산 >입계확산
40. 그림과 같은 X와 Y의 2성분계 공정형 합금상태도에서 α+β 구역의 자유도(F)는?



- ① 0 ② 1
- ③ 2 ④ 3

3과목 : 일반주조

41. 제도 규격에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 구의 반지름은 SR 로 표시한다.
 - ② 치수는 될 수 있는 한 보조투상도에 기입해야 한다.
 - ③ A4 도면의 크기는 210mm×297mm 이다.
 - ④ 도면이 치수에 비례하지 않을 때는 비례척 아님 또는 NS 로 표시한다.
42. 규사의 주성분으로 옳은 것은?
- ① CaO ② MgO
 - ③ SiO₂ ④ Al₂O₃
43. 원형의 재질에 따른 특성을 설명한 것 중 틀린 것은?
- ① 목형(wooden pattern) : 가공하기 쉽고 다루기 편리하나 변형되기 쉽다.
 - ② 합성수지형(plastic pattern) : 치수의 수축, 변형 등이 생기지 않고 취급이 간편하다.
 - ③ 석고형(plaster pattern) : 정밀한 치수를 얻을 수 있고 원형 만들기가 간단하다.
 - ④ 왁스형(wax pattern) : 셀룰로 주조법의 원형으로 대부분 사용된다.
44. 다음 중 압탕 효과를 개선시키기 위한 방안이 아닌 것은?
- ① 덧살 붙임
 - ② 냉금 사용
 - ③ 스트레이너(strainer) 설치
 - ④ 압탕부 보온 또는 발열재 사용
45. 다음 중 열간균열의 방지대책으로 틀린 것은?
- ① 합금의 함량을 조절한다.
 - ② 주형은 열팽창계수가 높도록 한다.
 - ③ 주물 두께의 급격한 변화가 없도록 주형을 설계한다.
 - ④ 최고 몽고 부위에 냉금을 부착시켜 응력 발생을 방지한다.
46. 쇼트 또는 그릿(grit)을 고속회전의 임펠러(impeller)를 이용하여 주물표면에 투사하여 주물표면을 깨끗이 하는 기계는?
- ① 텀블러(Tumbler)
 - ② 쇼트 블라스트(Shot blast)
 - ③ 하이드로 블라스트(Hydro blast)
 - ④ 녹아웃 머신(Knock-out machine)
47. 주물제품의 외형검사에 속하지 않는 것은?

- ① 부분적 변형검사 ② 합형의 틀림검사
 - ③ 표면의 거칠기검사 ④ 기계적 성질검사
48. 다음 중 주물사가 갖추어야 할 조건으로 틀린 것은?
- ① 보온성이 양호할 것 ② 통기성이 양호할 것
 - ③ 용해성이 양호할 것 ④ 성형성이 양호할 것
49. 주물의 결함 중 파임(scab)이나 꾸김(backle)의 방지대책이 아닌 것은?
- ① 주입온도를 낮추고 주입속도를 높인다.
 - ② 주물사의 강도를 높이고 수분함량을 조절한다.
 - ③ 첨가제를 적절히 사용하여 사용 주물사의 팽창을 줄인다.
 - ④ 모형표면에 결함을 보수하고 적당한 모형빼기를 준다.
50. 큐폴라에 의한 회주철 용해 중 가스성분의 조사결과 CO₂ 가스는 30%, CO 가스는 20% 이었을 때 연소율(%)은?
- ① 60 ② 50
 - ③ 40 ④ 30
51. 고압 조형에 의해 모래의 온도가 상승함에 따른 현상이 아닌 것은?
- ① 주형표면이 건조하기 쉽게 된다.
 - ② 강도나 통기도 등의 사형의 성질이 균일하게 된다.
 - ③ 먼지가 나기 쉽고, 작업환경 악화된다.
 - ④ 모래가 모형이나 호퍼에 부착하고 이형(離型)이 노화한다.
52. 정면도, 좌측면도, 우측면도, 평면도 및 배면도가 모두 같은 모양으로 투상되어지는 형상은?
- ① 원기둥 ② 원뿔
 - ③ 구(공) ④ 직육면체
53. 주물상자 속의 원형 위에 난타 투사하여 주물사의 충전과 다지기가 동시에 이루어지는 능률적인 조형기계는?
- ① 혼합 조형기 ② 샌드 슬링거
 - ③ 스퀴즈식 조형기 ④ 졸트식 조형기
54. 다음 중 탕구비를 옳게 나타낸 것은?
- ① 탕도의 단면적 : 탕구의 단면적 : 주입구의 총 단면적의 비로 나타낸다.
 - ② 탕구의 단면적 : 주입구의 단면적 : 주입구의 총 단면적의 비로 나타낸다.
 - ③ 탕구의 단면적 : 탕도의 단면적 : 주입구의 총 단면적의 비로 나타낸다.
 - ④ 주입구의 총 단면적 : 탕구의 단면적 : 탕도의 단면적의 비로 나타낸다.
55. 주입컵에서 불순물이나 슬래그를 제거시키는데 사용하는 것이 아닌 것은?
- ① 스키머 ② 스트레이너
 - ③ 스퀴즈 ④ 스토퍼
56. 각종 주물의 수축여유가 잘못 연결된 것은?
- ① 주철 : 8/1000 ~ 9/1000
 - ② 알루미늄 : 11/1000 ~ 12/1000

- ③ 주강 : 16/1000 ~ 20/1000
 - ④ 황동 : 22/1000 ~ 30/1000
57. 내화물을 화학적 조성으로 분류할 때 염기성 내화물로만 이루어진 것은?
- ① 규석질, 납석질, 샤모트질
 - ② 고알루미나질, 탄소질, 규석질
 - ③ 마그네시아질, 돌로마이트질, 포스테라이트질
 - ④ 마그네시아질, 고알루미나질, 점토질
58. 주철의 재질을 개선하는 점종의 효과를 충분히 발휘하기 위해서는 용해와 점종을 약 몇 °C 이상에서 하는 것이 좋은가?
- ① 700°C ② 900°C
 - ③ 1200°C ④ 1400°C
59. 합성수지형 원형에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 원형이 무겁다.
 - ② 원형이 신속하게 만들어진다.
 - ③ 원형의 복제, 수정, 보수가 어렵다.
 - ④ 녹이 슬기 쉽고, 자유로운 착색이 어렵다.
60. 다음 주조법에 대한 설명 중 옳은 것은?
- ① 석고주형은 텅스텐 합금까지의 고용점 재료에만 많이 사용된다.
 - ② 쇼 주형법(Show Process Mould)은 수축성이 좋으나 통기성이 나쁘다.
 - ③ 풀 몰드법(Full Mould Process)은 폴리스티렌 원형을 사용한다.
 - ④ 쇼 주형법(Show Process Mould)의 주형은 단체형이며 정말 제품에 효과적이다.

4과목 : 특수주조

61. CO₂ process 에서 주형의 붕괴성을 향상시키기 위해 첨가하는 것은?
- ① 규사, 알루미늄 ② 탄산칼슘, 석회석
 - ③ 시콜, 톱밥 ④ 생석회, 마그네시아
62. CO₂법으로 조형할 때 주의사항으로 틀린 것은?
- ① 용탕의 종류에 따라 모래의 품질과 입도분포를 선정해야 한다.
 - ② 혼합물의 조성은 작업의 간편성, 혼합사의 균일성을 고려해야 한다.
 - ③ 모래에 대한 규산나트륨의 첨가량을 가능한 적게 해야 한다.
 - ④ CO₂ 가스의 통기조건을 가변적으로 관리하고 가스압을 높이거나 통기시간을 최대한 길게 한다.
63. 자경성주형법에 사용되고 있는 후란레진 공정(Furan Resin process)에 관한 설명 중 틀린 것은?
- ① 점결제가 연소 또는 열분해에 의한 붕괴가 용이하다.
 - ② 경화속도는 촉매재의 첨가량, 모래온도 등에 민감하다.
 - ③ 모래의 pH가 알칼리성 쪽이면 경화속도에 지장이 있으므로 가능한 한 산성쪽 성향이 강한 모래를 사용한다.
 - ④ 한번 사용하나 모래는 재생할 수 없으므로 모래손실이

- ④ 규산나트륨염과 물의 반응에 의해 발생하는 열을 이용하여 규산나트륨을 겔화시켜 주형을 경화시킨다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	③	①	③	④	③	①	③	④	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	①	③	②	④	①	②	①	①	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	②	①	①	①	③	③	③	②	②
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	④	④	①	④	④	②	①	①	②
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	③	④	③	②	②	④	③	④	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
②	③	②	③	③	④	③	④	②	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	④	④	④	③	③	④	②	①	②
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	②	③	②	②	①	①	③	②	③