

1과목 : 금속재료

1. 다음의 금속 중 알칼리 및 알칼리토류군에 해당되는 것은?

- ① U, Th, Pu ② Ge, Si, In
- ③ W, V, Zr ④ Na, Li, Ca

2. Al - Cu(3 ~ 8%) - Si(3 ~ 8%)계로 주조성이 개선되고 피삭성이 좋은 합금은?

- ① 실루민 ② 알드레이
- ③ 라우탈 ④ 하이드로날름

3. 양은(nickel silver)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 저항온도계수가 낮다.
- ② 내열성이 우수하다.
- ③ 내식성이 우수하다.
- ④ 조성범위는 Cu에 10~20%Ni 과 15~30%Zn 이 많이 사용된다.

4. 다음 중 쾌삭강에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 강재에 Se, Pb 등의 원소를 배합하여 피삭성을 좋게한 강을 쾌삭강이라 한다.
- ② S 쾌삭강에 Pb를 동시에 첨가하여 쾌삭성을 더욱 향상시킨 것을 초쾌삭강이라 한다.
- ③ Pb 쾌삭강은 탄소강 또는 합금강에 0.1~0.3% 정도의 Pb를 첨가하여 피삭성을 좋게한 강이다.
- ④ Pb 쾌삭강에서 Pb 는 Fe 중에 고용되어 Fe가 chip breaker의 역할과 윤활제 작용을 한다.

5. 구상흑연주철이 주조한 상태에서 나타나는 조직이 아닌 것은?

- ① Cementite형 ② Pearlite형
- ③ Ferrite형 ④ Austenite형

6. 초경합금 중의 하나인 탄화 텅스텐(WC)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 절삭공구로 사용된다.
- ② 매우 높은 고온강도를 갖는다.
- ③ 소결공정을 통하여 제조한다.
- ④ 열전도도는 고속도강보다 낮으나 절삭속도는 빠르다.

7. 다음 중 각종 강에서 발생할 수 있는 취성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 500~600℃에서 청열 취성을 나타낸다.
- ② P 를 많이 함유하면 저온 취성이 나타난다.
- ③ S 를 많이 함유하면 적열 취성이 나타난다.
- ④ 뜨임 취성을 방지하기 위해 Mo 을 첨가한다.

8. 알루미늄의 화학적 성질을 설명한 것 중 옳은 것은?

- ① 염화물 용액 중에서 내식성이 우수하다.
- ② 암모니아수 중에서는 빨리 부식된다.
- ③ 80%이상의 질산에서는 침식되지 않고 잘 견딘다.
- ④ 산성용액 중에서는 수소이온농도의 증가에 따라 부식이 감소한다.

9. 하드필드(Hardfield)강은 기지가 오스테나이트 조직이며, 경도

가 높아 기어, 레일 등의 내마모용 재료로 사용된다. 이 강의 탄소와 망간의 함유량으로 옳은 것은?

- ① 탄소 : 0.35~0.55%C, 망간 : 1~2%Mn
- ② 탄소 : 0.9~1.3%C, 망간 : 1~2%Mn
- ③ 탄소 : 0.35~0.55%C, 망간 : 10~15%Mn
- ④ 탄소 : 0.9~1.3%C, 망간 : 10~15%Mn

10. 형상기억합금에서 형상기억효과의 기구(mechanism)는?

- ① 액상에서 전단응력이 구동력이 되어 결정배열이 바뀌는 확산에 의한 상변태
- ② 액상에서 전단응력이 구동력이 되어 결정배열이 균열을 일으키는 상변태
- ③ 고상에서 확산을 수반하여 주로 전단변형에 의하여 결정구조가 변하는 상변태
- ④ 고상에서 확산을 수반하지 않고 주로 전단변형에 의하여 결정구조가 변하는 상변태

11. 금속재료의 성질 중 비중에 관한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 비중은 4℃의 순수한 물의 무게를 기준으로 무게의 비를 수치로 표시한다.
- ② 인장강도를 비중으로 나눈 값이 비강도이다.
- ③ 단조, 압연, 인발 등으로 가공된 금속이 주조상태 보다 비중이 크다.
- ④ 상온 가공한 금속을 가열한 후 서랭시킨 것이 급랭시킨 것보다 비중이 작다.

12. 0.3%C를 함유한 강은 상온에서 초석 페라이트를 약 몇 % 함유하고 있는가? (단, 공석정의 탄소 고용량은 0.80% 이다.)

- ① 45.5% ② 55.5%
- ③ 62.5% ④ 75.5%

13. 다음 중 Mg-Al 합금에 해당되는 것은?

- ① 엘렉트론(Elektron) ② 엘린바(Elinvar)
- ③ 파말로이(Permalloy) ④ 하스텔로이(Hastelloy)

14. 주철의 조직과 성질에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 주철 중에 함유되는 탄소형은 보통 0.85~1.2%정도이다.
- ② 유리탄소와 화합탄소의 합을 전탄소라 한다.
- ③ 흑연이 많을 경우 그 파단면이 회색을 띠면 백주철이다.
- ④ 회주철과 반주철이 혼합되어 있는 경우 파단면에 반점이 있는 백주철이 된다.

15. 자장강도와 자력의 강도가 서로 반대 방향인 반자 성체에 속하는 금속은?

- ① Al ② Fe
- ③ Ni ④ Co

16. 섬유강화금속에서 강화섬유로 사용되는 것이 아닌것은?

- ① SiC ② C(PAN)
- ③ Fe ④ 보론

17. 금속을 냉간가공하면 결정입자가 미세화 되어 재료가 단단해지는 현상은?

- ① 가공경화 ② 취성경화

- ③ 시효경화
- ④ 표면경화

18. 아연 및 금형용 아연합금에 대한 설명으로 틀린것은?

- ① 아연은 건조한 공기 중에서는 거의 산화되지 않는다.
- ② 아연은 대표적인 고용용점 금속이다.
- ③ 금형용 아연합금의 대표적인 것으로는 KM합금, ZAS, Kirksite 등이 있다.
- ④ 금형용 아연합금의 표준 성분은 Zn에 4%Al -3%Cu - 0.03%Mg 등으로 구성되어 있다.

19. 합금(Alloy)에 대한 설명으로 틀린 것은?

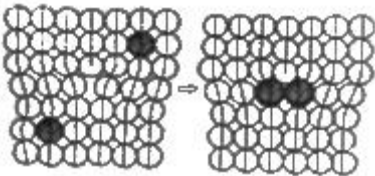
- ① 순수한 단체금속만을 합금이라 한다.
- ② 제조 방법은 금속과 금속, 금속과 비금속을 용융상태에서 용합하거나, 압축, 소결하는 방법 등이 있다.
- ③ 첨가과정은 제조과정 중에 자연적으로 혼입되는 경우와 어떤 유용한 성질을 부여하기 위해 첨가하는 경우가 있다.
- ④ 공업용 합금은 어떤 필요한 성질을 얻기 위해 한 금속에 다른 금속 또는 비금속을 첨가시켜서 얻은 금속적 성질을 가지는 물질을 말한다.

20. 다음 중 냉간가공에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 표면상태가 미려하다.
- ② 제품의 정밀도가 우수하다.
- ③ 냉간가공을 심하게 하면 산율이 낮아져 제품에 균열이 생기면서 깨진다.
- ④ 금속을 낮은 온도에서 변형하여야 하므로 열간가공에 비하여 큰 힘이 필요하지 않다.

2과목 : 금속조직

21. 전위와 용질원자사이의 상호작용으로 치환형 용질원자가 이동하여 나타난 그림에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 칼날전위의 코어에 모인 치환형 용질원자이다.
- ② 나선전위의 코어에 모인 치환형 용질원자이다.
- ③ 혼합전위의 코어에 모인 치환형 용질원자이다.
- ④ 이온전위의 코어에 모인 치환형 용질원자이다.

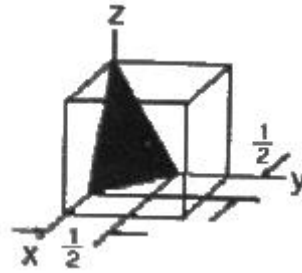
22. 깁스의 상률에서 물의 자유도(F)를 구하는 관계식으로 옳은 것은? (단, C는 성분의 수, P는 상의 수이다.)

- ① $F = C - P + 2$
- ② $F = P - C + 2$
- ③ $F = C + P + 2$
- ④ $F = C - P - 2$

23. 다음 중 킹크 변형(kinking)의 발생이 가장 쉬운 경우는?

- ① FCC 금속을 slip 면에 수직으로 압축할 때
- ② BCC 금속을 slip 면에 수직으로 압축할 때
- ③ HCP 금속을 slip 면에 수직으로 압축할 때
- ④ BCC 금속을 slip 면에 평행하게 압축할 때

24. 다음 입방정계 그림에서 검정 삼각형의 결정면의 표시는?



- ① (100)
- ② (102)
- ③ (110)
- ④ (221)

25. 탄소강의 마텐자이트(Martensite)변태에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 변태를 하고나면 표면에 기복이 생긴다.
- ② 마텐자이트 변태에서는 확산이 일어난다.
- ③ 협동적 원자운동에 의한 변태이다.
- ④ 마텐자이트가 생성되기 시작하는 온도를 M_s , 끝나는 온도를 M_f 라 한다.

26. 고온에서 불규칙상태의 고용체를 천천히 냉각하면 어느 온도에서 규칙격자가 형성되기 시작한다. 이때의 온도를 무엇이라 하는가?

- ① 재결정온도
- ② 전이온도
- ③ 냉간가공온도
- ④ 열간가공온도

27. 용융 금속이 응고 성장할 때 불순물이 가장 많이 모이는 곳은?

- ① 결정입내(結晶粒內)
- ② 결정입계(結晶粒界)
- ③ 결정입내의 중심부(中心部)
- ④ 결정격자 내의 중심부(中心部)

28. 표면확산, 입계확산, 격자확산 중 확산이 가장 빠른 순서에서 낮은 순서로 나타낸 것은?

- ① 표면확산 > 입계확산 > 격자확산
- ② 입계확산 > 격자확산 > 표면확산
- ③ 격자확산 > 표면확산 > 입계확산
- ④ 표면확산 > 격자확산 > 입계확산

29. 순철의 변태에 의하여 나타나는 조직이 아닌 것은?

- ① α - Fe
- ② β - Fe
- ③ γ - Fe
- ④ δ - Fe

30. 2성분계 평형상태도의 공통된 원칙 중 틀린 것은?

- ① 상태도에서 수평한 선은 자유도 0의 반응을 나타낸다.
- ② 하나의 영역에는 3개 이상의 상이 존재할 수 없다.
- ③ 하나의 수평한 선은 3개 영역의 경계선이 된다.
- ④ 하나의 수평한 선상에는 5개의 상이 공존한다.

31. 다음 중 쌍정에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 기계적 쌍정은 BCC나 HCP 금속에서 금속으로 하중을 가하거나 낮은 온도에서 형성된다.
- ② 쌍정 변형에서는 쌍정면 양쪽의 결정 방위가 서로 같다.
- ③ HCP 금속의 저면이 슬립하기 좋지 않은 방향으로 놓여 있을 때 쌍정 변형이 일어나기 쉽다.

- ① 버블법 ② 스니퍼법
- ③ 후드법 ④ 수침법

68. 비커즈 경도 시험에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, P 는 하중, d 는 평균 대각선의 길이이다.)

- ① $HV = 1.8544 \times (P/d^2)$ 이다.
- ② 스크래치를 이용한 시험법이다.
- ③ 136° 다이아몬드 피라미드형 비커스 압입자를 사용한다.
- ④ 시험편이 작고 경도가 높은 부분의 측정에 사용한다.

69. 경화된 길이가 얇은 강재의 경화능을 측정하기 위한 방법으로 감봉 시편을 10%의 교반되는 영수에 담금질한 후 부러뜨려 10종의 표준시편과 비교하고 결정립의 크기를 결정하여 담금질성을 판정하는 시험은?

- ① P - F 시험 ② S - A - C 시험
- ③ 임계지름을 이용한 시험 ④ 조미니(Jominy) 시험

70. 무재해 운동 중 5S 운동에 해당되지 않는 것은?

- ① 정리 ② 정성
- ③ 청결 ④ 청소

71. 금속 조직 내의 상(相)의 양을 측정하는 방법에 해당하지 않는 것은?

- ① 면적 측정법 ② 직선 측정법
- ③ 점 측정법 ④ 원형 측정법

72. 충격시험편의 제작에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 시험편은 가공에 의한 연화나 경화의 영향이 가능한 일어나지 않도록 기계가공한다.
- ② 열처리한 재료의 평가를 위한 시험편은 열처리 후에 기계 가공한다.
- ③ 시험편의 단면을 제외한 4면은 평활하지 않아도 된다.
- ④ 시험관의 기호 · 번호 등은 시험에 영향을 미치지 않는 부위에 표시한다.

73. 산업안전보건법에서 안전 보건표지의 분류 및 색채에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 금지표지 : 바탕은 흰색, 기본모형은 빨간색, 관련 부호 및 그림은 검은색
- ② 경고표지 : 바탕은 흰색, 기본모형은 노란색, 관련 부호 및 그림은 빨간색
- ③ 지시표지 : 바탕은 녹색, 기본모형은 파란색, 관련 부호 및 그림은 빨간색
- ④ 안내표지 : 바탕은 녹색, 기본모형은 빨간색, 관련 부호 및 그림은 빨간색

74. 재료의 굽힘에 대한 저항력을 측정하는 시험법은?

- ① 전단 시험 ② 비틀림 시험
- ③ 피로 시험 ④ 굽힘 시험

75. 금속 재료 인장 시험 방법(KS B 0802)에서 인장시험을 수행할 때 내력을 구하는 방법이 아닌 것은?

- ① 오프셋법 ② 스트레인 게이지법
- ③ 영구 연신율법 ④ 전체 연신율법

76. 피로시험에서 S-N 곡선의 S와 N의 의미는 무엇인가?

- ① S : 응력, N : 변형

- ② S : 하중, N : 응력
- ③ S : 탄성, N : 응력
- ④ S : 응력, N : 반복횟수

77. 다음 중 비파괴검사법 중 특별한 장치 없이 경제적으로 가장 빠르게 검사할 수 있는 시험법은?

- ① 침투탐상검사법 ② 자기탐상검사법
- ③ 육안검사법 ④ 초음파탐상검사법

78. 다음 중 로크웰 경도 B 스케일에 사용하는 압입자는?

- ① 직경 1/16 인치 강구 ② 직경 1/8 인치 강구
- ③ 직경 1/4 인치 강구 ④ 직경 1/2 인치 강구

79. 육안조직검사 방법 중 설퍼 프린트(sulfur print)법 철강에 존재하는 주로 어떤 원소의 분포상태를 검사하기 위한 방법인가?

- ① C ② Mg
- ③ H ④ S

80. 침투 탐상검사법의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 불연속부에 의한 확대율이 높기 때문에 아주 미세한 결함도 쉽게 검출한다.
- ② 시험편 내부의 결함을 검출하는데 적용한다.
- ③ 금속, 비금속에 관계없이 거의 모든 재료에 적용할 수 있다.
- ④ 결함의 깊이 및 내부의 모양 및 크기의 관찰은 할 수 없다.

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