

1. 재료의 경도시험에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 로크웰 경도시험은 압입체의 종류와 하중에 따라 경도 단위가 달라진다.
- ② 브리넬 경도시험은 세라믹과 같은 고경도 재료 시험에는 적절하지 않다.
- ③ 누프 경도시험은 취성 재료의 경도시험에 적절하다.
- ④ 듀로미터는 단단한 금속 재료의 경도시험에 적절하다.

2. 주조법에서 원형 제작 시 고려해야 할 사항에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 주형 내에 주입된 용융금속이 냉각되어 응고되면 체적이 수축된다. 따라서, 수축되는 크기만큼 원형을 더 크게 만들어야 하며, 수축에 따라 보정해야 하는 양을 가공여유라 한다.
- ② 주물품의 표면을 필요에 따라 절삭가공하거나 구멍 가공 등을 해야 할 경우에는 절삭해야 하는 가공량 만큼 원형을 더 크게 만들어야 하며, 이 여유량을 수축여유라 한다.
- ③ 조형을 마친 후 주형에서 원형을 빼낼 때 주형이 부분적으로 파손될 수 있다. 이때 주형의 파손을 예방하기 위해 원형의 측면을 경사지게 기울여 주는 것을 빼기구배라 한다.
- ④ 가운데가 비어 있는 중공주물을 제작할 때, 주형 내에서 코어가 정확한 위치에서 지지될 수 있도록 코어 자리를 만들기 위해 원형에 부가되는 돌기부분을 라운딩이라고 한다.

3. 마르텐사이트(martensite)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 마르텐사이트는 단일상(single phase)이다.
- ② 오스테나이트(austenite)를 빠르게 식하면 생성된다.
- ③ 오스테나이트와 같은 면심입방(face-centered cubic, FCC) 구조에 탄소가 끼어있는 구조로 면심정방(face-centered tetragonal, FCT) 구조이다.
- ④ 높은 취성과 잔류응력으로 인한 불편함을 줄이기 위해 뜨임(tempering) 처리를 한 후 사용하기도 한다.

4. 이음형식에 따른 용접의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 맞대기 용접                      ② Fillet 용접
- ③ Arc 용접                          ④ Plug 용접

5. 가공재의 소재제거에 입자를 이용하는 공정이 아닌 것은?

- ① 호빙(hobbing)
- ② 슈퍼 피니싱(super finishing)
- ③ 래핑(lapping)
- ④ 평면연삭(surface grinding)

6. 어떤 금속의 전방압출(forward extrusion) 시 압출 전 빌릿(billet)의 직경이 150[mm]이며 압출 후 중실봉의 직경이 15[mm]라면, 압출비는? (단,  $\pi$ 는 3으로 계산한다.)

- ① 0.01                                  ② 0.1
- ③ 10                                      ④ 100

7. 평압연 공정에서 초기 판재 공작물의 두께가 50[mm], 폭은 1,000[mm], 입구 속도가 11[m/min]이다. 한번의 압연 작업으로 공작물의 두께가 40[mm], 폭은 1,100[mm]가 될 때, 출구 속도[m/min]는?

- ① 11.0                                  ② 11.5
- ③ 12.0                                  ④ 12.5

8. 연삭 슷돌에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 연삭 슷돌은 입자 재료, 입자 크기, 슷돌 조직 등에 따라 연삭 성능이 달라진다.
- ② 연삭 슷돌에 사용하는 연마 입자는 일반적으로 높은 경도, 내마모성, 인성 등을 가지고 있어야 한다.
- ③ 연마 입자 크기가 커지면 표면거칠기가 좋아지고, 입자가 작아지면 소재제거율이 커진다.
- ④ 결합제는 연마 입자가 마모되면 새 입자가 노출되기 쉽도록 해주어야 한다.

9. 특수가공에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 전해가공은 전기화학적 가공으로 양극에 공작물을 설치하며, 음극의 공구는 거의 마모되지 않는다.
- ② 화학가공 시 에치팩터(etch factor)는 매우 중요하며 이는 언더컷과 가공된 깊이 간의 관계로 구할 수 있다.
- ③ 방전가공 시 절연액은 찌꺼기 제거 및 냉각 역할을 담당하는 것으로 등유 등이 사용된다.
- ④ 레이저는 다파장 평행광을 집광하여 재료를 녹이는 공정으로 발진 매질의 종류에 따라 CO<sub>2</sub>, Nd:YAG 등으로 나눌 수 있다.

10. 압출가공의 종류에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 직접 압출은 속이 빈 중공의 관재를 압출하기 위해 구멍이 있는 빌릿을 이용하여 램의 선단에 맨드릴을 붙여서 압출하는 방법이다.
- ② 간접 압출은 압력을 가하는 압출 램의 진행방향과 압출되는 제품의 방향이 반대인 방법이다.
- ③ 정수압 압출은 컨테이너와 빌릿 사이의 압력유체를 매체로 사용하여 램으로 가압했을 때 정수압이 빌릿에 작용하여 일정한 압력을 가해 마찰이 감소되어 진행 되는 방법이다.
- ④ 충격 압출은 충격력을 가할 수 있는 기계를 사용하여 다이에 아연, 납, 주석 등의 연질금속을 넣고 편치로 충격력을 가하여 속이 빈 원통용기와 튜브를 가공 하는 방법이다.

11. 절삭 가공에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 칩 브레이커는 연성재료를 고속 선삭 시 발생하는 긴 실오리형칩을 절단하는 목적으로 다인공구에 자주 사용된다.
- ② 구성인선(BUE)은 연성재료를 낮은 절삭속도로 가공 시 주기적으로 발생하여 공구 수명을 단축시킨다.
- ③ 플랭크 마모는 공작물과 공구의 마찰에 의해서 발생 되는 것으로 마모랜드의 폭으로 측정할 수 있다.
- ④ 트위스트 드릴은 칩을 제거하기 위해 나선형(helix) 구조의 홈(flute)을 가진다.

12. 판재 냉간압연(cold rolling)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 일반적으로 열간압연한 판재에 대해 시행한다.
- ② 일반적으로 열간압연에 비해 낮은 1회 압하율을 적용한다.
- ③ 정밀한 치수를 얻기 위해 윤활제를 사용하지 않는다.
- ④ 열간압연에 비해 표면품질이 우수한 판재를 얻을 수 있다.

13. 길이 200[mm], 직경 15[mm]인 봉을 선반에서 선삭 하여 직경 14[mm]로 가공하려고 한다. 가공 조건으로 스피들 회전 속도는 400[rpm]이고, 공구는 축방향으로 200[mm/min]의 속도로 이동한다고 할 때, 재료 제거율(MRR)의 값[mm<sup>3</sup>/min]은? (단,  $\pi$ 는 3으로 계산하고, 가공 전과 후의 평균 지름, 평균 절삭속도를 이용하여 재료 제거율을 계산한다.)

- ① 4,200                                      ② 4,350
- ③ 4,500                                      ④ 8,700

14. 주조법(casting)의 특징에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 타 공정들에 비해 복잡한 형상, 특히 내부가 복잡한 형상의 제품을 용이하게 제작할 수 있다.
- ② 주조공정을 통해 얻어지는 소재의 조직(주조조직)은 조밀한 결정 구조를 가져 기계적 성질이 우수하다.
- ③ 소성가공이나 절삭가공이 곤란한 고경도의 금속합금도 이용할 수 있다.
- ④ 주물사와 접하는 경우 표면이 거칠고, 응고 시의 소재 수축으로 인해 치수 정확도와 정밀도가 떨어진다.

15. <보기>에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

<보기>

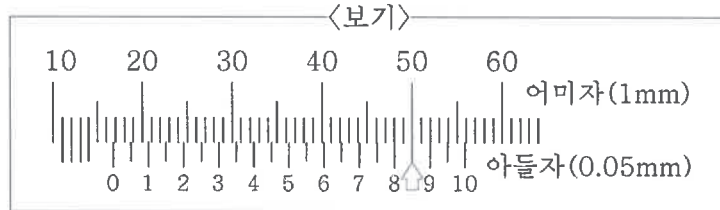
- 컵이나 음료수 캔, 탄피 등의 오목하고 막힌 형상을 갖는 박판 성형 공정이다.
- 금속 박판을 금형에 놓고 편치로 금형에 밀어 넣어 공정이 수행된다.

- ① 블랭크 홀더의 고정력이 높거나 금형 코너가 날카로우면 파열(tearing) 현상이 발생한다.
- ② 이어링(earing) 현상은 사용된 금속의 물성에 기인 한다.
- ③ 뒤집어서 역공정을 수행하면 재공정에 비해 금속의 변형경화가 높아져서 필요 공정힘이 커진다.
- ④ 블랭크의 두께-직경비(t/D)가 충분히 크면 블랭크 홀더 없이도 공정이 가능하다.

16. 금속와이어의 인발(drawing) 공정 시 윤활 방법에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 강, 고온합금과 같은 고강도 재료는 강도가 낮은 금속으로 전환피복된 고체윤활을 이용하여 인발할 수 있다.
- ② 건식인발에서는 윤활제를 추가하지 않고 단순인장 조건하에서 인발 작업을 시행한다.
- ③ 금형에 초음파 진동을 가하면 마찰력을 줄여 표면 품질을 개선할 수 있다.
- ④ 습식인발 시 금형, 원소재가 각종 화합물이 첨가된 윤활유에 잠기도록 하여 인발 작업을 시행한다.

17. <보기>와 같이 버니어 캘리퍼스 값이 측정되었을 때 정확한 치수값[mm]은? (단, 화살표 표기된 곳이 아들자와 어미자의 치수 일치점이다.)



- ① 16.85                      ② 50.85  
③ 54.25                      ④ 58.50

18. 반도체 소자 제작을 위해서는 단결정 형태의 실리콘이 필요하다. 단결정 실리콘 재료를 만드는 방법은?

- ① 초크랄스키 공정  
② 박막 증착 공정  
③ 노광 공정  
④ 화학기계적연마 공정

19. 실리콘 웨이퍼에 적용되는 포토리소그래피는 <보기>와 같은 공정들로 이루어진다. 일반적인 리소그래피 공정에서 포토레지스트 도포 이후의 공정을 순서대로 바르게 나열한 것은?

<보기>

ㄱ. 레지스트 현상  
ㄴ. 에칭  
ㄷ. 소프트베이크  
ㄹ. 하드베이크  
ㅁ. 마스크 정렬과 노광

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

20. 스텝모터를 사용한 개루프 위치 제어 시스템을 <보기>와 같은 스펙으로 구성하였다. 모터와 리드스크루가 감속기로 연결되어 있으며 작업대는 리드스크루에 의해 구동된다. 작업대가 일정한 속도로 2분 동안 20[mm]를 이동하기 위해 모터에 입력되어야 하는 펄스의 주파수 값[Hz]은?

<보기>

- 모터 축은 3:1 감속비를 가진다.  
(모터 3회전에 리드스크루 1회전)
- 리드스크루 피치는 4.0[mm]이다.
- 스텝모터의 스텝 각은 5[°]이다.

- ① 4                              ② 9  
③ 37.5                        ④ 75