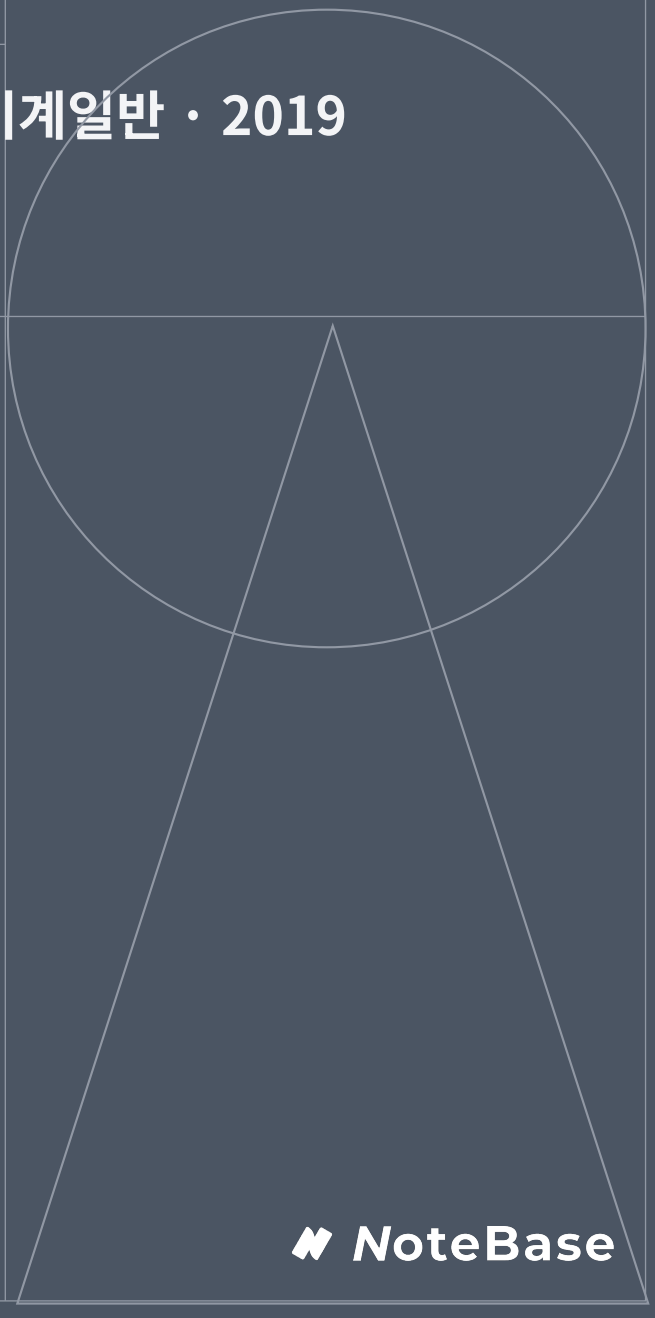
# 기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 기계일반 · 2019



NoteBase

# 기출OX 해설집

## 공무원/지방직/9급 경력 · 기계일반 · 2019

### 공무원/지방직/9급 경력 · 기계일반 · 2019

문 1. 빌트업 에지(built-up edge) 발생 시 억제하는 방법으로 옳지 않은 것은?

① 절삭 깊이를 깊게 한다.

② 절삭 속도를 높인다.

③ 절삭 날을 예리하게 한다.

④ 바이트의 경사각을 크게 한다.

**정답 1번**

**출제 포인트**

빌트업 에지의 발생 조건과 이를 억제하는 절삭 조건을 구분하는 문제이다.

**핵심 개념**

빌트업 에지는 연성 재료를 절삭할 때 칩의 일부가 공구 날끝에 압착·용착되어 자라난 덩어리이다. 주로 낮거나 중간 정도의 절삭 속도와 큰 마찰에서 생기기 쉬우므로, 절삭 속도를 높이고 공구를 예리하게 하며 경사각을 크게 하여 칩의 흐름과 절삭성을 좋게 하면 억제된다.

**선지별 해설**

① X — '절삭 깊이를 깊게 한다'는 빌트업 에지 억제 방법이 아니다. 절삭 깊이를 크게 하면 절삭 저항과 날끝의 압착 작용이 커질 수 있다. 올바르게는 절삭 깊이를 작게 하여 날끝에 작용하는 부하를 줄이는 것이 억제에 유리하다.

② O — 절삭 속도를 높이면 날끝 부근의 온도가 상승하여 가공 재료가 공구에 달라붙은 상태로 안정적으로 성장하기 어려워지므로 빌트업 에지가 감소한다.

③ O — 절삭 날을 예리하게 하면 재료를 누르거나 비비는 작용과 마찰이 줄어 빌트업 에지의 부착을 억제한다.

④ O — 바이트의 경사각을 크게 하면 칩이 공구 경사면을 따라 원활히 흐르고 마찰 및 절삭 저항이 감소하므로 빌트업 에지가 억제된다.

NoteBase

**오답 포인트**

②의 '절삭 속도를 높인다'를 마찰열 증가로 인해 빌트업 에지가 늘어나는 조건으로 오해하기 쉽다. 그러나 빌트업 에지는 낮거나 중간 정도의 속도 구간에서 안정적으로 성장하기 쉬우며, 충분히 높은 절삭 속도에서는 억제된다. 이 문항에서는 ①의 '절삭 깊이를 깊게 한다'가 반대 방향의 조건이다.

**다시 나오면 이렇게 판단**

칩의 흐름을 원활하게 하고 날끝의 마찰·압착·절삭 저항을 줄이는 조건인지 판단한다. 고속 절삭, 예리한 날, 큰 경사각은 억제 조건이고, 큰 절삭 깊이는 억제 조건이 아니다.

**암기 포인트**

빌트업 에지 억제는 '고속·예리한 날·큰 경사각'이다.

NoteBase

문 2. 재료의 전연성을 이용한 가공법만을 모두 고르면?

| | |
|---|---|
| ㄱ. 단조 | ㄴ. 호닝 |
| ㄷ. 인발 | ㄹ. 전조 |
| ㅁ. 트루잉 | |

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ, ㄹ
③ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅁ
④ ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

**정답 2번**

### 출제 포인트

재료를 파괴하지 않고 소성 변형시키는 가공과 숫돌 입자로 표면을 다듬는 가공을 구별하는 문제이다.

### 핵심 개념

연성은 재료가 파단되기 전에 소성 변형을 견디는 성질이다. 단조는 타격이나 압력, 인발은 다이를 통한 인장, 전조는 공구 사이의 압력으로 재료를 소성 변형한다. 반면 호닝은 숫돌로 구멍의 정밀도와 표면 상태를 개선하는 가공이고, 트루잉은 숫돌의 형상과 동심도를 바로잡는 작업이므로 재료의 연성을 이용하는 소성가공이 아니다.

### 선지별 해설

① X — ㄱ 단조는 해당하지만 ㄴ 호닝은 숫돌 입자의 절삭 작용을 이용하는 정밀 마무리 가공이다. 따라서 'ㄱ, ㄴ'이 아니라 'ㄱ, ㄷ, ㄹ'이 옳다.
② O — ㄱ 단조, ㄷ 인발, ㄹ 전조는 모두 재료를 소성 변형하여 형상을 만드는 가공이다.
③ X — ㄴ 호닝과 ㅁ 트루잉은 연성을 이용하는 소성가공이 아니며, ㄹ 전조가 빠져 있다. 따라서 'ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅁ'이 아니라 'ㄱ, ㄷ, ㄹ'이 옳다.
④ X — ㄴ 호닝과 ㅁ 트루잉은 숫돌을 이용하는 가공·정비 작업이고, 해당하는 ㄱ 단조가 빠져 있다. 따라서 'ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ'이 아니라 'ㄱ, ㄷ, ㄹ'이 옳다.

### 오답 포인트

호닝과 트루잉도 재료나 공구의 표면을 변화시키므로 소성가공처럼 보일 수 있다. 그러나 호닝은 숫돌 입자로 공작물을 미세 절삭하고, 트루잉은 숫돌 자체의 형상을 바로잡는다. 이 둘을 단조·인발·전조와 함께 묶으면 틀린다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

힘을 가해 재료 자체를 소성 변형하여 형상을 만드는지 확인한다. 타격·압력·인장으로 형상을 만들면 연성을 이용한 가공으로 보고, 숫돌 입자로 깎거나 숫돌의 형상을 수정하면 제외한다.

NoteBase

**암기 포인트**

소성 변형은 단조·인발·전조, 숫돌 계열은 호닝·트루잉이다.

NoteBase

문 3. 연삭 숫돌에 다음과 같이 표기되었을 때 K의 의미는?

| WA 60 K m V |
|---|

① 입도 ② 숫돌 입자
③ 결합제 ④ 결합도

**정답 4번**

### 출제 포인트

연삭 숫돌의 표시 순서에서 각 기호가 나타내는 항목을 구별하는 문제이다.

### 핵심 개념

연삭 숫돌은 일반적으로 숫돌 입자(연삭재) → 입도 → 결합도 → 조직 → 결합제의 순서로 표시한다. 제시된 'WA 60 K m V'에서 WA는 숫돌 입자, 60은 입도, K는 결합도, m은 조직, V는 결합제를 뜻한다. 결합도는 숫돌 입자를 붙잡는 결합력의 정도이다.

### 선지별 해설

① X — K는 입도가 아니다. 입도는 숫돌 입자의 크기를 나타내며, 이 표기에서는 60이다. 틀린 표현 '입도'는 '결합도'로 고쳐야 한다.
② X — K는 숫돌 입자가 아니다. 숫돌 입자의 종류는 이 표기에서 WA로 나타낸다. 틀린 표현 '숫돌 입자'는 '결합도'로 고쳐야 한다.
③ X — K는 결합제가 아니다. 결합제는 이 표기에서 V로 나타낸다. 틀린 표현 '결합제'는 '결합도'로 고쳐야 한다.
④ O — K는 숫돌 입자를 붙잡는 결합력의 정도인 결합도를 나타낸다.

### 오답 포인트

K를 결합제의 재료 기호로 혼동하기 쉽다. 그러나 마지막의 V가 결합제를 나타내며, 입도 60 다음에 놓인 K는 결합도이다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

숫돌 표시를 '입자 종류 → 입자 크기 → 입자를 잡는 세기 → 입자 배열 → 붙이는 재료'의 순서로 대응하면 된다. 따라서 WA → 60 → K → m → V로 판별한다.

### 암기 포인트

WA는 입자, 60은 입도, K는 결합도, m은 조직, V는 결합제이다.

NoteBase

문 4. 다음에서 설명하는 주조법은?

> ○ 쇳물을 고온, 고압으로 주입하여 얇고 복잡한 형상의 제품을 생산함
> ○ 대량생산에 적합한 방식

① 원심 주조법 ② 셸 몰드 주조법
③ 인베스트먼트 주조법 ④ 다이캐스팅 주조법

**정답 4번**

### 출제 포인트

용융 금속을 고압으로 금형에 주입하고 얇고 복잡한 제품을 대량생산하는 주조법을 구별하는 문제이다.

### 핵심 개념

다이캐스팅 주조법: 용융 금속을 정밀한 금속 주형에 고압으로 주입하여 제품을 만드는 주조법이다. 얇고 복잡한 형상의 제품을 빠르게 반복 생산할 수 있어 대량생산에 적합하다.
원심 주조법은 회전하는 주형의 원심력을 이용하고, 셸 몰드 주조법은 가열한 모형과 수지 피복사를 이용하여 얇은 껍질형 주형을 만들며, 인베스트먼트 주조법은 소모성 모형 주위에 내화재를 입혀 정밀 주형을 만드는 방식이다.

### 선지별 해설

① X — 원심 주조법은 회전하는 주형에 용융 금속을 넣고 원심력으로 주형 벽에 밀착시키는 방식이다. 틀린 표현은 '원심 주조법'이며, 제시된 고압 주입·대량생산 방식은 '다이캐스팅 주조법'이다.
② X — 셸 몰드 주조법은 가열한 금속 모형에 수지 피복사를 접촉시켜 얇은 껍질형 주형을 만든 뒤 주입하는 방식이다. 틀린 표현은 '셸 몰드 주조법'이며, 고압으로 금형에 주입하는 방식은 '다이캐스팅 주조법'이다.
③ X — 인베스트먼트 주조법은 왁스 등의 소모성 모형에 내화재를 입혀 정밀 주형을 만들고 모형을 제거한 뒤 주입하는 방식이다. 틀린 표현은 '인베스트먼트 주조법'이며, 제시된 고압 주입·대량생산 방식은 '다이캐스팅 주조법'이다.
④ O — 다이캐스팅 주조법은 용융 금속을 금속 주형에 고압으로 주입하므로 얇고 복잡한 형상을 만들 수 있고 생산 주기가 짧아 대량생산에 적합하다.

### 오답 포인트

'복잡한 형상'만 보고 정밀 주조법인 인베스트먼트 주조법을 고르기 쉽다. 그러나 제시문의 결정적 단서는 '고압으로 주입'과 '대량생산'이며, 이는 다이캐스팅 주조법의 대표 특징이다.

NoteBase

### 다시 나오면 이렇게 판단

주조법은 힘과 주형의 종류를 먼저 확인한다. 회전·원심력은 원심 주조법, 수지 피복사의 껍질형 주형은 셸 몰드 주조법, 소모성 모형과 내화재는 인베스트먼트 주조법, 금속 주형에 고압 주입하여 대량생산하는 방식은 다이캐스팅 주조법으로 판단한다.

### 암기 포인트

다이캐스팅은 금형·고압 주입·얇고 복잡한 형상·대량생산이다.

NoteBase

문 5. 비철 금속 재료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 청동은 황동보다 내식성과 내마멸성이 좋다.

② 마그네슘 합금은 비강도가 알루미늄 금속보다 우수하므로 항공기, 자동차 등에 사용된다.

③ 니켈–구리 합금은 내식성이 우수하나 기계 가공이 어렵다.

④ 금형 주조가 발달하여 피스톤, 실린더 헤드 커버 등도 주물용 알루미늄 합금으로 생산되고 있다.

**정답 3번**

### 출제 포인트

비철 금속과 그 합금의 대표 성질 및 용도를 구분하는 문제이다.

### 핵심 개념

청동은 구리-주석계 합금으로 내식성과 내마멸성이 우수하고, 황동은 구리-아연계 합금이다. 마그네슘 합금은 밀도에 비해 강도가 큰 비강도 재료이며, 니켈-구리 합금은 내식성과 가공성이 우수하다. 알루미늄 주물 합금은 복잡하고 가벼운 기계·자동차 부품의 주조에 널리 사용된다.

### 선지별 해설

① O — 청동은 일반적으로 황동보다 내식성과 내마멸성이 우수하므로 옳은 설명이다.
② O — 마그네슘 합금은 알루미늄 금속보다 가벼워 비강도가 우수하며, 경량화가 필요한 항공기와 자동차 등에 사용되므로 옳은 설명이다.
③ X — 니켈-구리 합금은 내식성이 우수할 뿐 아니라 가공성도 비교적 좋다. 따라서 '기계 가공이 어렵다'는 설명이 틀렸다.
④ O — 피스톤, 실린더 헤드, 커버와 같이 가볍고 복잡한 형상의 부품은 주조에 적합한 주물용 알루미늄 합금으로 생산할 수 있으므로 옳은 설명이다.

### 오답 포인트

③은 니켈-구리 합금의 내식성이 우수하다는 부분은 맞지만, 가공성이 비교적 좋은 재료를 두고 '기계 가공이 어렵다'고 한 부분이 틀렸다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

합금의 이름을 구성 원소, 대표 성질, 대표 용도와 연결해 판단한다. 특히 '옳지 않은 것'을 묻는 경우에는 한 문장 안에서 앞부분과 뒷부분의 성질이 모두 맞는지 각각 확인한다.

NoteBase

**암기 포인트**

청동은 내식·내마멸, 마그네슘 합금은 경량·고비강도, 니켈-구리 합금은 우수한 내식성·가공성, 주물용 알루미늄 합금은 경량 복잡 형상이다.

NoteBase

문 6. 주철에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 인장 강도가 강에 비하여 작고 메짐성이 크다.

② 고온에서 소성변형이 잘 된다.

③ 산에는 약하지만 알칼리에는 강하다.

④ 복잡한 형상도 쉽게 주조가 된다.

**정답 2번**

### 출제 포인트

주철의 강도, 취성, 내식성 및 주조성을 구분하는 문제이다.

### 핵심 개념

주철은 탄소 함유량이 비교적 많아 용탕의 유동성과 주조성이 좋지만, 강에 비해 인장강도와 연성이 작고 취성이 큰 철계 재료이다. 따라서 복잡한 형상의 제품을 주조하기에는 유리하지만 소성가공에는 불리하다.

### 선지별 해설

① O — 주철은 강에 비해 인장강도가 작고 취성이 커서 노치와 같은 응력 집중부에 민감하다.
② X — 틀린 표현은 '고온에서 소성변형이 잘 된다'이다. 주철은 연성이 작고 취성이 커서 고온에서도 소성변형을 이용한 가공이 어렵다. 올바르게는 '고온에서 소성변형이 잘 되지 않는다'이다.
③ O — 주철은 일반적으로 산에 대한 내식성은 약하지만 알칼리에 대해서는 비교적 강하다.
④ O — 주철은 용융 상태에서 유동성이 좋고 주조성이 우수하여 복잡한 형상도 비교적 쉽게 주조할 수 있다.

### 오답 포인트

주철이 용융시켜 형상을 만드는 주조에 적합하다는 사실을, 고체 재료를 눌러 영구변형시키는 소성가공에도 적합하다고 혼동하기 쉽다. ②의 '고온'이라는 말이 있어도 주철의 낮은 연성과 큰 취성은 바뀌지 않는다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

주철의 가공 특성은 '용융 후 틀에 붓는 주조는 유리하고, 힘을 가해 변형시키는 소성가공은 불리하다'는 기준으로 판단한다.

### 암기 포인트

주철은 주조성은 좋고 소성변형성은 나쁘다.

NoteBase

문 7. 다음에서 설명하는 압력제어 밸브는?

> ○ 두 개 이상의 분기 회로가 있을 때 액추에이터를 순차적으로 작동시키기 위하여 사용한다.
> ○ 압축 공기는 밸브의 설정 압력이 될 때 유로가 접속구와 연결되어 흐르게 된다.

① 압력 시퀀스 밸브
② 압력 조절 밸브
③ 압력 제한 밸브
④ 감압 밸브

**정답 1번**

### 출제 포인트

두 개 이상의 분기 회로를 압력의 상승 순서에 따라 차례로 작동시키는 압력 시퀀스 밸브의 기능을 다른 압력 제어 밸브와 구별하는 문제이다.

### 핵심 개념

압력 시퀀스 밸브: 입구 압력이 설정 압력에 도달하면 유로를 열어 다음 분기 회로에 압축 공기를 보내는 밸브이다. 키워드는 '설정 압력 도달 후 다음 회로 작동'이다.
압력 조절 밸브는 필요한 압력값을 조절하고, 압력 제한 밸브는 회로의 최고 압력을 제한하며, 감압 밸브는 1차 압력을 더 낮은 2차 압력으로 낮추어 유지한다.

### 선지별 해설

① O — 압력 시퀀스 밸브는 두 개 이상의 분기 회로를 순차적으로 작동시키며, 입구 압력이 설정값에 도달하면 유로가 열려 다음 회로로 압축 공기가 흐르게 한다. 제시된 두 설명과 모두 일치한다.
② X — '압력 조절 밸브'는 필요한 압력값을 조절하는 밸브를 뜻하므로, 설정 압력 도달을 신호로 다음 분기 회로를 순차 작동시킨다는 명칭으로는 맞지 않는다. 올바르게는 압력 시퀀스 밸브이다.
③ X — '압력 제한 밸브'는 회로 압력이 설정 한계를 넘지 않도록 압축 공기를 배출하는 등 최고 압력을 제한하는 밸브이다. 분기 회로를 순차 작동시키는 밸브라는 표현은 압력 시퀀스 밸브로 고쳐야 한다.
④ X — '감압 밸브'는 높은 1차 압력을 필요한 낮은 2차 압력으로 낮추어 유지하는 밸브이다. 설정 압력에 도달한 뒤 다음 회로의 유로를 여는 밸브라는 표현은 압력 시퀀스 밸브로 고쳐야 한다.

### 오답 포인트

모든 선지가 압력을 제어하는 밸브라서 '설정 압력'이라는 말만으로는 구별하기 어렵다. 이 문항의 결정적 표현은 '두 개 이상의 분기 회로'와 '순차적으로 작동'이다.

NoteBase

**다시 나오면 이렇게 판단**

압력이 설정값에 도달한 뒤 다른 분기 회로를 작동시키면 시퀀스 밸브, 압력을 낮추어 일정하게 유지하면 감압 밸브, 최고 압력을 넘지 않게 보호하면 압력 제한 밸브로 판단한다.

**암기 포인트**

시퀀스는 순서, 감압은 낮춤, 제한은 최고 압력 보호이다.

NoteBase

문 8. 측정에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 버니어캘리퍼스 어미자의 한 눈금은 0.1 mm이다.
ㄴ. 형상측정에는 진직도, 평면도, 진원도 측정 등이 있다.
ㄷ. 하이트 게이지는 스크라이버를 이용하여 측정한다.
ㄹ. 사인 바는 길이 측정기이다.

① ㄱ, ㄷ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ

**정답 3번**

### 출제 포인트

이 문제는 길이·각도 측정기의 용도와 형상측정의 종류를 구별하는 문제이다.

### 핵심 개념

버니어캘리퍼스: 어미자와 아들자의 눈금 차이를 이용해 길이, 바깥지름, 안지름, 깊이 등을 측정하는 기구이다. 일반적인 어미자의 한 눈금은 1*mm*이다.
형상측정: 부품의 기하학적 형상이 이상적인 형상에서 벗어난 정도를 측정하며, 진직도·평면도·진원도 등이 이에 해당한다.
하이트 게이지: 정반을 기준으로 스크라이버 등을 사용하여 높이를 측정하거나 금긋기 작업을 하는 기구이다.
사인 바: 사인 원리를 이용하여 각도를 측정하거나 설정하는 기구이다.

### 선지별 해설

① X — ㄷ은 옳지만 ㄱ이 틀리므로 옳은 것만의 조합이 아니다. ㄱ의 '어미자의 한 눈금은 0.1*mm*'가 틀린 표현이며, 일반적인 어미자의 한 눈금은 1*mm*이다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ이다.
② X — ㄱ과 ㄹ이 모두 틀리다. ㄱ은 '0.1*mm*'를 '1*mm*'로 고쳐야 하며, ㄹ의 사인 바는 길이 측정기가 아니라 각도 측정기이다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ이다.
③ O — ㄴ의 진직도·평면도·진원도는 모두 형상측정 항목이고, ㄷ의 하이트 게이지는 스크라이버를 이용하여 높이를 측정하거나 금긋기 작업을 하므로 두 설명이 모두 옳다.
④ X — ㄴ은 옳지만 ㄹ이 틀리므로 옳은 것만의 조합이 아니다. ㄹ의 '길이 측정기'가 틀린 표현이며, 사인 바는 사인 원리를 이용하는 각도 측정기이다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ이다.

NoteBase

### 오답 포인트

ㄱ은 버니어캘리퍼스의 어미자 눈금과 최소 측정값을 혼동하게 만든다. 또한 사인 바가 블록 게이지와 함께 사용된다는 점 때문에 길이 측정기로 착각하기 쉽지만, 사인 바의 측정 대상은 각도이다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

측정기를 보면 먼저 측정 대상을 구분한다. 버니어캘리퍼스와 하이트 게이지는 길이·높이, 사인 바는 각도, 진직도·평면도·진원도는 형상오차에 대응한다. 조합형 선지는 각 문장을 먼저 O/X로 판정한 뒤 옳은 문장만 묶인 번호를 선택한다.

### 암기 포인트

어미자 한 눈금은 1$mm$, 하이트 게이지는 스크라이버, 사인 바는 각도이다.

NoteBase

문 9. 유압유가 갖추어야 할 성질이 아닌 것은?

① 압축성이고 유동성이 좋을 것

② 인화점이 높고 온도에 대한 점도 변화가 적을 것

③ 거품이 일지 않고 수분을 쉽게 분리시킬 수 있을 것

④ 장시간 사용해도 물리적, 화학적 성질의 변화가 없을 것

**정답 1번**

### 출제 포인트

윤활유가 갖추어야 할 유동 특성, 열적 성질, 수분 분리성, 장기 안정성을 구별하는 문제이다.

### 핵심 개념

윤활유는 기계의 접촉면 사이에 유막을 만들어 마찰과 마모를 줄이는 물질이다. 좋은 윤활유는 쉽게 압축되지 않으면서 잘 흐르고, 인화점이 높으며 온도에 따른 점도 변화가 작아야 한다. 또한 거품이 잘 생기지 않고 물과 잘 분리되며, 장시간 사용해도 물리적·화학적 성질이 안정적이어야 한다.

### 선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '압축성이고'이다. 윤활유는 압력에 의해 부피가 쉽게 변하지 않도록 압축성이 작아야 하므로, '비압축성이고 유동성이 좋을 것'으로 고쳐야 한다.
② O — 인화점이 높으면 고온에서 증기가 쉽게 불붙지 않아 안전하며, 온도에 따른 점도 변화가 작으면 넓은 온도 범위에서 안정적인 유막을 유지할 수 있다.
③ O — 거품은 유막 형성과 윤활유 공급을 방해할 수 있으므로 잘 생기지 않아야 한다. 혼입된 수분도 쉽게 분리되어야 윤활 성능 저하와 부식을 줄일 수 있다.
④ O — 장시간 사용해도 점도 등 물리적 성질과 산화 안정성 등 화학적 성질이 크게 변하지 않아야 윤활 성능을 지속할 수 있다.

### 오답 포인트

①의 '유동성이 좋다'는 바른 성질이지만, 앞의 '압축성'이 틀렸다. 한 선지에 옳은 표현과 틀린 표현을 함께 넣은 것이 함정이다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

윤활유의 성질은 유막 유지, 온도 안정성, 오염 분리, 장기 안정성의 네 기준으로 판단한다. 압력에 쉽게 압축되거나, 온도에 따라 점도가 크게 변하거나, 거품·수분이 잘 섞이거나, 장기 사용 시 성질이 크게 변한다는 표현은 부적절하다.

NoteBase

**암기 포인트**

좋은 윤활유는 저압축성·좋은 유동성, 높은 인화점·작은 점도 변화, 저기포성·좋은 수분 분리성, 높은 장기 안정성을 갖는다.

NoteBase

문 10. 심 용접(seam welding)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 모재보다 용융점이 낮은 금속을 모재 사이에 녹여 접합하는 방법

② 전극으로 사용하는 롤러 사이 모재를 겹쳐 놓고 전류를 통하면서 가열, 가압하여 접합하는 방법

③ 겹쳐 놓은 두 모재의 위 아래에 전극을 점 접촉시켜 강하게 가압하면서 전류를 흘려 접합하는 방법

④ 아르곤 또는 헬륨 등의 불활성 가스 환경하에서 텅스텐 봉이나 금속 전극봉과 모재 사이에 아크를 발생시켜 용접하는 방법

**정답 2번**

### 출제 포인트

심 용접과 납땜, 점 용접, TIG 용접을 전극의 형태와 접합 방식으로 구별하는 문제이다.

### 핵심 개념

심 용접은 겹친 모재를 회전하는 롤러 전극 사이에 끼우고 전류와 압력을 가하여 연속적인 용접부를 만드는 저항 용접이다.
납땜은 모재보다 용융점이 낮은 용가재만 녹여 접합하고, 점 용접은 봉 모양 전극으로 국부적인 용접점을 만든다.
TIG 용접은 불활성 가스 속에서 비소모성 텅스텐 전극으로 아크를 발생시키는 방식이다.

### 선지별 해설

① X
‘모재보다 용융점이 낮은 금속을 녹여 접합’하는 것은 심 용접이 아니라 납땜의 설명이다. 올바르게는 심 용접은 롤러 전극으로 겹친 모재를 가압하면서 전류를 흘려 접합하는 방식이다.

② O
전극으로 사용하는 롤러 사이에 겹친 모재를 놓고, 전류에 의한 저항열과 가압력을 함께 작용시켜 접합하므로 심 용접의 설명에 해당한다.

③ X
‘두 모재의 위아래에 전극을 점 접촉시켜 강하게 가압’하는 것은 심 용접이 아니라 점 용접의 설명이다.
올바르게는 심 용접에서는 점 접촉 전극 대신 회전하는 롤러 전극을 사용하여 연속적으로 접합한다.

④ X
‘불활성 가스 환경에서 텅스텐 봉과 모재 사이에 아크를 발생’시키는 것은 심 용접이 아니라 TIG 용접의 설명이다.
올바르게는 심 용접은 별도의 아크가 아니라 모재의 전기저항으로 생기는 열과 롤러의 가압력으로 접합한다.

NoteBase

**오답 포인트**

③의 점 용접도 전류와 가압력을 이용하는 저항 용접이므로 혼동하기 쉽다. 점 용접은 봉 모양 전극으로 점을 만들고, 심 용접은 롤러 전극으로 점 용접부가 이어진 듯한 연속 이음부를 만든다는 차이가 핵심이다.

**다시 나오면 이렇게 판단**

전극 형태와 열원을 먼저 확인한다. 롤러 전극과 전류·가압은 심 용접, 점 접촉 전극은 점 용접, 저융점 용가재의 용융은 납땜, 불활성 가스와 텅스텐 전극의 아크는 TIG 용접으로 판단한다.

**암기 포인트**

심 용접은 '롤러 전극 + 저항열 + 가압 + 연속 이음'이다.

NoteBase

문 11. 블록게이지의 등급 중 정밀도가 가장 낮은 것은?

① 0급

② 1급

③ 2급

④ 3급

**정답 3번**

**출제 포인트**

게이지 블록의 등급별 정밀도 순서와 실제 등급 체계를 묻는 문제이다.

**핵심 개념**

게이지 블록은 길이의 기준을 정밀하게 재현하는 단도기이며, 등급은 K급, 0급, 1급, 2급으로 구분한다. K급에서 2급으로 갈수록 허용되는 오차가 커지므로 정밀도는 낮아진다. 따라서 제시된 실제 등급 가운데 정밀도가 가장 낮은 것은 2급이다.

**선지별 해설**

① 0급 X
0급은 2급보다 허용오차가 작아 정밀도가 더 높다. 틀린 표현은 '정밀도가 가장 낮은 등급이 0급'이라는 판단이며, 올바르게는 제시된 실제 등급 중 2급이 가장 낮다.

② 1급 X
1급은 0급보다 정밀도가 낮지만 2급보다는 높으므로 최저 정밀도 등급이 아니다. 올바르게는 1급 다음으로 정밀도가 낮은 2급이 해당한다.

③ 2급 O
2급은 K급, 0급, 1급, 2급으로 이어지는 등급 체계에서 허용오차가 가장 커 정밀도가 가장 낮다.

④ 3급 X
3급은 게이지 블록의 정식 등급 체계에 포함되지 않는다. 틀린 부분은 '3급'이며, 올바른 최저 정밀도 등급은 2급이다.

**오답 포인트**

등급의 숫자가 클수록 정밀도가 낮아진다는 경향만 적용하면 3급을 고르기 쉽다. 그러나 먼저 3급은 정식 등급이 아니라는 점을 확인해야 하며, 실제 등급 중 숫자가 가장 큰 2급이 정밀도가 가장 낮다.

NoteBase

### 다시 나오면 이렇게 판단

게이지 블록의 등급을 K급 → 0급 → 1급 → 2급 순서로 놓고 판단한다. 오른쪽으로 갈수록 허용오차가 커지고 정밀도는 낮아지며, 3급은 등급 체계에 없다고 구분한다.

### 암기 포인트

게이지 블록은 K·0·1·2급이며, 2급이 최저 정밀도이다.

NoteBase

문 12. 재료의 경도 시험법에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 브리넬 경도는 다이아몬드 추를 압입자로 사용하며 오목자국의 깊이를 경도의 척도로 삼는다.
ㄴ. 쇼어 경도는 완성품 검사에 사용된다.
ㄷ. 비커스 경도는 강철구를 압입자로 사용하며 오목자국의 표면적을 측정하여 경도를 계산한다.
ㄹ. 로크웰 경도는 다이아몬드 추를 일정 높이에서 낙하시켜 반발 높이로 경도를 측정한다.

① ㄴ
② ㄹ
③ ㄱ, ㄴ
④ ㄷ, ㄹ

**정답 1번**

### 출제 포인트

브리넬·쇼어·비커스·로크웰 경도 시험을 압입자, 측정량, 용도에 따라 구별하는 문제이다. ㄴ만 옳다.

### 핵심 개념

브리넬 경도: 강구 또는 초경합금구를 압입하고 압흔의 지름으로 경도를 구한다.
쇼어 경도: 다이아몬드 끝을 가진 해머를 낙하시킨 뒤 반발 높이로 경도를 나타내며, 압흔이 작아 완성품 검사에 적합하다.
비커스 경도: 정사각뿔형 다이아몬드 압입자를 사용하고 압흔의 두 대각선 길이로 압흔 표면적을 구하여 경도를 계산한다.
로크웰 경도: 다이아몬드 원뿔 또는 강구를 압입하고 기준 하중과 시험 하중에 따른 압입 깊이의 차이로 경도를 나타낸다.

### 선지별 해설

① O — ㄴ은 옳다. 쇼어 경도 시험은 압흔이 매우 작고 시험이 간편하므로 완성품 검사에 사용할 수 있다.
② X — ㄹ의 '낙하시켜 반발 높이로 측정한다'가 틀리다. 이는 쇼어 경도 시험의 원리이며, 로크웰 경도는 압입자를 눌러 생긴 압입 깊이의 차이로 경도를 측정한다.
③ X — ㄴ은 옳지만 ㄱ이 틀리므로 옳은 것만의 조합이 아니다. 브리넬 경도는 다이아몬드 원뿔이 아니라 강구 또는 초경합금구를 사용하며, 압흔의 깊이가 아니라 압흔의 지름을 측정하여 경도를 구한다.
④ X — ㄷ과 ㄹ이 모두 틀리다. 비커스 경도는 강철구가 아니라 정사각뿔형 다이아몬드 압입자를 사용한다. 로크웰 경도는 반발 높이가 아니라 압입 깊이의 차이로 측정한다.

NoteBase

### 오답 포인트

압입자와 측정량을 서로 바꾼 표현이 함정이다. ㄱ은 로크웰의 다이아몬드 원뿔과 깊이 측정을 브리넬에 붙였고, ㄹ은 쇼어의 낙하·반발 원리를 로크웰에 붙였다. ㄷ에서는 비커스의 압흔 표면적 개념은 남겨 두고 압입자만 강철구로 바꾸었다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

각 시험을 '압입자-측정량'의 한 쌍으로 판단한다. 브리넬은 구-압흔 지름, 비커스는 다이아몬드 정사각뿔-대각선, 로크웰은 다이아몬드 원뿔 또는 강구-압입 깊이, 쇼어는 다이아몬드 해머-반발 높이이다.

### 암기 포인트

브리넬은 지름, 비커스는 대각선, 로크웰은 깊이, 쇼어는 반발 높이이다.

NoteBase

문 13. 다음에서 설명하는 기계요소는?

> ○ 유체를 한 방향으로만 흐르게 하기 위한 역류 방지용이다.
> ○ 대부분 외력을 사용하지 않고 유체 자체의 압력으로 조작한다.

① 플랜지 커플링
② 토션 바
③ 체크 밸브
④ 글러브 밸브

**정답 3번**

### 출제 포인트

유체의 역류를 자동으로 막는 밸브가 무엇인지 묻는 문제이다.

### 핵심 개념

체크 밸브는 유체를 한 방향으로만 통과시키고 반대 방향의 흐름은 차단하는 밸브이다. 별도의 조작력보다는 유체의 압력 차로 열리고 닫히므로 역류 방지 밸브라고도 한다.
플랜지 커플링은 두 축을 연결하여 회전력과 토크를 전달하고, 토션 바는 비틀림 탄성을 이용하는 스프링 역할을 한다. 글로브 밸브는 밸브 디스크를 움직여 유로를 개폐하거나 유량을 조절한다.

### 선지별 해설

① X — 플랜지 커플링은 두 축을 연결해 회전력과 토크를 전달하는 축이음이다. 틀린 표현은 '역류 방지용'이며, 올바르게는 '동일 축선상의 두 축을 연결하여 동력을 전달하는 기계요소'이다.
② X — 토션 바는 봉의 비틀림 탄성을 이용해 충격이나 진동을 흡수하는 스프링이다. 틀린 표현은 '유체를 한 방향으로만 흐르게 하는 역류 방지용'이며, 올바르게는 '비틀림 변형을 이용하는 탄성 기계요소'이다.
③ O — 체크 밸브는 순방향 압력에서는 열리고 역방향 압력이 작용하면 닫혀 역류를 막는다. 대부분 유체 자체의 압력 차로 작동하므로 제시된 설명에 해당한다.
④ X — 글로브 밸브는 디스크를 위아래로 움직여 유로를 개폐하거나 유량을 조절하는 밸브이다. 틀린 표현은 '대부분 외력 없이 유체 자체의 압력으로 작동하는 역류 방지용'이며, 올바르게는 '핸들 또는 구동장치로 디스크를 조작하여 유량을 조절하거나 흐름을 차단하는 밸브'이다.

### 오답 포인트

글로브 밸브도 유체의 흐름을 차단할 수 있어 ④와 혼동하기 쉽다. 그러나 글로브 밸브는 사람이 핸들이나 구동장치를 조작해 개폐·유량 조절을 하는 반면, 체크 밸브는 압력 차에 따라 자동으로 작동하여 역류를 방지한다.

NoteBase

### 다시 나오면 이렇게 판단

‘한 방향만 통과’, ‘역류 방지’, ‘유체 자체의 압력으로 자동 작동’이라는 표현이 함께 나오면 체크 밸브로 판단한다. ‘핸들로 개폐·유량 조절’이면 글로브 밸브와 같은 수동 또는 구동식 밸브를 검토한다.

### 암기 포인트

체크 밸브는 순방향은 열고 역방향은 막는 자동문과 같다.

NoteBase

문 14. 다음의 탄소강 중 탄소의 함량이 가장 높은 것은?

① 연강
② 경강
③ 탄소 공구강
④ 표면 경화강

**정답 3번**

### 출제 포인트

탄소강의 용도별 명칭과 상대적인 탄소 함량을 비교하는 문제이다.

### 핵심 개념

연강은 탄소 함량이 낮아 연성과 용접성이 좋은 강이다. 경강은 연강보다 탄소 함량이 높아 단단하고 강도가 큰 강이다. 탄소 공구강은 절삭 공구·금형 등에 필요한 높은 경도와 내마모성을 얻기 위해 탄소 함량을 높인 강이다. 표면 경화강은 침탄 등의 표면 경화 처리를 전제로 하므로 중심부의 인성을 유지할 수 있도록 탄소 함량이 낮은 강을 사용한다. 따라서 네 선지 중 탄소 함량이 가장 높은 것은 탄소 공구강이다.

### 선지별 해설

① X — 연강은 탄소 함량이 낮은 강이므로 네 선지 중 탄소 함량이 가장 높은 강이 아니다. 올바르게는 탄소 함량이 낮아 연성과 가공성이 좋은 강이다.
② X — 경강은 연강보다 탄소 함량이 높지만, 높은 경도와 내마모성을 목적으로 하는 탄소 공구강보다는 탄소 함량이 낮다. 올바르게는 탄소 공구강이 네 선지 중 탄소 함량이 가장 높다.
③ O — 탄소 공구강은 공구에 필요한 높은 경도와 내마모성을 확보하기 위해 탄소 함량을 높인 강이므로 네 선지 중 탄소 함량이 가장 높다.
④ X — 표면 경화강은 표면은 단단하게 하고 중심부는 질기게 유지하기 위해 탄소 함량이 낮은 모재에 침탄 등의 처리를 하는 강이다. 올바르게는 탄소 함량이 가장 높은 강이 아니라 표면 경화 처리를 전제로 한 저탄소강이다.

### 오답 포인트

‘경강’과 ‘표면 경화강’의 이름에 들어 있는 ‘경’ 때문에 탄소 함량이 가장 높다고 오인하기 쉽다. 경강은 연강보다 탄소가 많지만 탄소 공구강보다 적고, 표면 경화강의 높은 표면 경도는 모재의 높은 탄소 함량이 아니라 침탄 등의 표면 처리로 얻는다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

강의 이름이 단단해 보이는지가 아니라 경도를 얻는 방법을 구분한다. 재료 자체의 높은 탄소량으로 공구 경도를 얻는 것은 탄소 공구강이고, 저탄소 모재의 표면만 처리해 단단하게 만드는 것은 표면 경화강이다.

NoteBase

**암기 포인트**

탄소량 최고는 탄소 공구강, 표면만 단단하게 하는 저탄소 모재는 표면 경화강이다.

NoteBase

문 15. 다음에서 설명하는 기관은?

> ○ 대기에서 흡입한 공기를 모두 압축기로 압축한 후 연소실로 보내 연료를 분사시켜 연소시킨다.
> ○ 고온·고압의 연소가스를 압축기 구동용 터빈에 분출시켜 터빈을 구동한다.
> ○ 고속에서 효율이 높으며, 주로 항공기용으로 사용된다.

① 터보팬 기관(turbofan engine)
② 터보제트 기관(turbojet engine)
③ 터보프롭 기관(turboprop engine)
④ 터보샤프트 기관(turboshaft engine)

**정답 2번**

### 출제 포인트

가스터빈 기관의 추력 발생 방식과 주 사용 속도 영역을 보고 터보제트, 터보팬, 터보프롭, 터보샤프트를 구별하는 문제이다.

### 핵심 개념

터보제트 기관은 흡입 공기를 압축하고 연료를 연소시킨 뒤, 연소가스로 터빈을 돌려 압축기를 구동하고 남은 고속 배기가스를 분사하여 추력을 얻는 가스터빈 기관이다.
터보팬 기관은 터빈이 팬을 구동하며, 일부 공기가 연소실을 거치지 않고 코어 바깥을 우회한다.
터보프롭 기관은 터빈의 축동력으로 프로펠러를 돌리고, 터보샤프트 기관은 터빈의 축동력을 회전축을 통해 외부 장치에 전달한다.

### 선지별 해설

① X — 제시문의 '흡입한 공기를 모두 압축기로 압축'하고 고속 배기가스를 분사한다는 설명은 터보팬 기관이 아니라 터보제트 기관에 해당한다. 올바르게는 '터보제트 기관'이다. 터보팬 기관은 팬을 통과한 공기의 일부가 코어를 우회한다.
② O — 터보제트 기관은 연소가스를 터빈에 팽창시켜 압축기를 구동하고, 남은 고속 배기가스를 분사하여 추력을 얻는다. 고속 비행에 적합하고 항공기용으로 사용된다는 설명도 부합한다.
③ X — 제시문에는 프로펠러와 이를 구동하는 감속기·축동력이 없으므로 터보프롭 기관이 아니다. 올바르게는 '터보제트 기관'이다. 터보프롭 기관은 터빈의 축동력으로 프로펠러를 회전시켜 주된 추력을 얻으며 저속·중속 비행에서 효율이 높다.
④ X — 제시문은 고속 배기가스의 분사로 추력을 얻는 기관이므로 외부 회전축의 동력을 주출력으로 사용하는 터보샤프트 기관이 아니다. 올바르게는 '터보제트 기관'이다. 터보샤프트 기관은 축동력으로 헬리콥터의 로터나 외부 기계를 구동한다.

NoteBase

### 오답 포인트

가스터빈 기관은 모두 압축기·연소실·터빈을 사용하므로 공통 구조만 보면 구별하기 어렵다. 이 문항의 결정적 표현은 ‘흡입한 공기를 모두 압축기로 압축’과 ‘고속 배기가스를 분사’이다. 팬의 우회 공기, 프로펠러, 외부 출력축이 언급되지 않았다는 점도 터보제트를 가리킨다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

주된 출력 형태를 먼저 확인한다. 고속 배기가스의 분사 추력이 중심이면 터보제트, 팬과 우회 공기가 있으면 터보팬, 프로펠러를 돌리면 터보프롭, 외부 회전축으로 동력을 꺼내 쓰면 터보샤프트로 판단한다.

### 암기 포인트

제트는 배기 분사, 팬은 우회 공기, 프롭은 프로펠러, 샤프트는 축동력이다.

NoteBase

문 16. 다음 중 공업규격을 제정하여 표준화를 하는 이유만을 모두 고르면?

| |
|---|
| ㄱ. 품질 향상 |
| ㄴ. 생산원가 절감 |
| ㄷ. 작업 능률 향상 |
| ㄹ. 부품의 호환성 증가 |
| ㅁ. 차별화된 제품 생산 |
| ㅂ. 개성 있는 제품을 소량 생산 |

① ㄱ, ㄴ, ㄷ
② ㄴ, ㄷ, ㄹ
③ ㄹ, ㅁ, ㅂ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

**정답 4번**

### 출제 포인트

공업규격에 의한 표준화의 목적과 다품종·소량의 개별 생산이 추구하는 목적을 구별하는 문제이다.

### 핵심 개념

공업규격에 의한 표준화는 제품의 치수·형상·품질·시험 방법 등을 통일하여 품질과 생산 효율을 높이고 부품의 호환성을 확보하는 것이다. 따라서 ㄱ 품질 향상, ㄴ 생산원가 절감, ㄷ 작업 능률 향상, ㄹ 부품의 호환성 증가는 표준화의 이유에 해당한다. 반면 ㅁ 차별화된 제품 생산과 ㅂ 개성 있는 제품의 소량 생산은 다양화·개별화의 목적이므로 표준화의 이유가 아니다.

### 선지별 해설

① X — ㄱ, ㄴ, ㄷ은 모두 표준화의 이유이지만 ㄹ 부품의 호환성 증가를 빠뜨렸으므로 불완전하다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.
② X — ㄴ, ㄷ, ㄹ은 모두 표준화의 이유이지만 ㄱ 품질 향상을 빠뜨렸으므로 불완전하다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.
③ X — ㄹ은 표준화의 이유이지만 ㅁ 차별화된 제품 생산과 ㅂ 개성 있는 제품의 소량 생산은 표준화와 반대되는 개별화의 목적이다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.
④ O — ㄱ 품질 향상, ㄴ 생산원가 절감, ㄷ 작업 능률 향상, ㄹ 부품의 호환성 증가는 모두 공업규격을 제정하여 표준화하는 이유이다.

### 오답 포인트

표준화가 제품 경쟁력을 높인다는 점만 보고 ㅁ의 '차별화된 제품 생산'까지 포함하기 쉽다. 그러나 표준화는 공통 규격을 적용하여 통일성과 호환성을 높이는 것이며, 차별화와 개성 있는 소량 생산을 직접 목적으로 하지 않는다.

NoteBase

### 다시 나오면 이렇게 판단

규격 통일로 품질·비용·능률·호환성이 좋아지는 항목은 표준화의 목적으로 판단한다. 제품별 차이, 개성, 주문형 소량 생산을 강조하는 항목은 표준화의 목적에서 제외한다.

### 암기 포인트

표준화는 품질 향상·원가 절감·능률 향상·호환성 증가이고, 차별화·개성화·소량 생산은 아니다.

NoteBase

문 17. (가), (나)에서 설명하는 금속을 바르게 연결한 것은?

> (가) 비중이 4.5 정도로 은백색의 금속이며, 무게가 철의 $\frac{1}{2}$ 정도이나, 단단하고 내식 내열성이 우수하다. 그 합금은 가스 터빈용, 항공기 구조용으로 다양하게 쓰이고 있다.
>
> (나) 비중이 8.9이며 인성이 풍부한 은백색 광택의 금속으로, 전연성이 좋아 동전 등의 화폐를 만드는 데 쓰이기도 한다.

| | (가) | (나) |
|---|---|---|
| ① | 알루미늄 | 마그네슘 |
| ② | 마그네슘 | 알루미늄 |
| ③ | 니켈 | 티타늄 |
| ④ | 티타늄 | 니켈 |

**정답 4번**

### 출제 포인트

이 문제는 금속의 비중, 색, 기계적 성질, 내식성 및 용도를 근거로 티타늄과 니켈을 구별하는 문제이다.

### 핵심 개념

티타늄: 비중이 약 4.5인 은백색 금속으로, 철의 약 $\frac{1}{2}$ 무게이면서 강하고 내식·내열성이 우수하여 가스 터빈과 항공기 구조용 합금 등에 쓰인다.
니켈: 비중이 약 8.9인 은백색 광택의 금속으로, 인성과 연성이 풍부하고 전연성과 내식성이 좋아 합금·도금·화폐 등에 쓰인다.
알루미늄은 비중이 약 2.7, 마그네슘은 약 1.7이므로 비중 4.5 또는 8.9라는 단서와 맞지 않는다.

NoteBase

### 선지별 해설

① X
(가)를 알루미늄, (나)를 마그네슘으로 연결한 부분이 틀리다. 알루미늄과 마그네슘의 비중은 각각 약 2.7과 1.7로 제시된 4.5와 8.9에 맞지 않는다. 올바르게는 (가)는 티타늄, (나)는 니켈이다.

② X
(가)를 마그네슘, (나)를 알루미늄으로 연결한 부분이 틀리다. 두 금속 모두 비중이 4.5와 8.9보다 작으며, 항공기 구조용의 강한 내열·내식 합금이라는 (가)의 핵심 단서는 티타늄을 가리킨다. 올바르게는 (가)는 티타늄, (나)는 니켈이다.

③ X
(가)를 니켈, (나)를 티타늄으로 서로 뒤바꾼 것이 틀리다. 니켈의 비중은 약 8.9이고 티타늄의 비중은 약 4.5이다. 올바르게는 (가)는 티타늄, (나)는 니켈이다.

④ O
(가)의 비중 4.5, 철의 약 절반 무게, 우수한 내식·내열성 및 항공기 구조용 합금이라는 특징은 티타늄과 일치한다. (나)의 비중 8.9, 풍부한 인성, 우수한 전연성 및 화폐 재료라는 특징은 니켈과 일치한다.

### 오답 포인트

항공기 재료라는 말만 보고 가벼운 알루미늄이나 마그네슘을 고르기 쉽다. 그러나 (가)의 결정적 수치는 비중 4.5이고, (나)의 결정적 수치는 비중 8.9이므로 각각 티타늄과 니켈로 확정된다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

먼저 비중으로 후보를 좁힌 뒤 용도로 확인한다. 비중 4.5와 항공·가스 터빈이면 티타늄, 비중 8.9와 전연성·화폐이면 니켈로 판단한다.

### 암기 포인트

티타늄 4.5·항공, 니켈 8.9·화폐로 연결한다.

NoteBase

문 18. 다음에서 설명하는 연삭 방법은?

| |
|---|
| ○ 고정하기 어려운 가늘고 긴 공작물을 연삭하는 방법이다. |
| ○ 바깥지름 연삭과 안지름 연삭이 모두 가능하다. |
| ○ 지름이 크거나 무거운 공작물의 연삭은 어렵다. |
| ○ 연속 가공이 가능하여 대량 생산에 적합하다. |

① 센터리스 연삭
② 수평 평면 연삭
③ 공작물 왕복형 원통 연삭
④ 숫돌 왕복형 원통 연삭

**정답 1번**

### 출제 포인트

센터리스 연삭의 가공 원리와 적용 대상, 생산 방식의 특징을 다른 연삭 방법과 구별하는 문제이다.

### 핵심 개념

센터리스 연삭은 공작물을 센터나 척으로 고정하지 않고 연삭숫돌, 조정숫돌, 받침판 사이에서 지지·회전시키며 연삭하는 방법이다. 가늘고 긴 공작물의 가공과 연속 가공에 유리하여 대량 생산에 적합하지만, 지름이 크거나 무거운 공작물에는 적용하기 어렵다. 바깥지름 연삭뿐 아니라 별도의 안지름 센터리스 방식으로 안지름 연삭도 가능하다.
수평 평면 연삭은 수평축 연삭숫돌의 원주로 평면을 가공하고, 공작물 왕복형 원통 연삭은 회전하는 공작물을 축 방향으로 왕복 이송하여 원통면을 가공한다.

### 선지별 해설

① O — 제시된 특징은 센터리스 연삭에 해당한다. 센터나 척에 고정하기 어려운 가늘고 긴 공작물을 가공할 수 있고, 연속 가공이 가능하여 대량 생산에 적합하다.
② X — '수평 평면 연삭'이라는 명칭이 제시문의 특징과 맞지 않는다. 올바르게는 수평 평면 연삭은 수평축 연삭숫돌의 원주를 이용하여 공작물의 평면을 연삭하는 방법이다.
③ X — '공작물 왕복형 원통 연삭'이라는 명칭이 제시문의 고정 없는 연속 가공 방식과 맞지 않는다. 올바르게는 공작물을 센터 또는 척으로 지지·회전시키고 축 방향으로 왕복 이송하여 원통 외면을 연삭하는 방법이다.
④ X — '숫돌 왕복형 원통 연삭'이라는 명칭이 제시문의 연속 가공 방식과 맞지 않는다. 올바르게는 크거나 무거워 왕복시키기 어려운 공작물은 회전만 시키고, 숫돌대를 축 방향으로 왕복 이동시켜 원통 외면을 연삭하는 방법이다.

NoteBase

**오답 포인트**

‘가늘고 긴 공작물’, ‘고정하기 어려움’, ‘연속 가공’, ‘대량 생산’이 함께 제시된 점을 놓치고, 단순히 원통면을 연삭한다는 이유로 ③이나 ④를 고르기 쉽다. 센터 또는 척으로 고정하지 않는다는 점이 센터리스 연삭을 가르는 핵심이다.

**다시 나오면 이렇게 판단**

센터·척 없이 두 숫돌과 받침판으로 공작물을 지지하고, 가늘고 긴 공작물과 연속 대량 생산이 언급되면 센터리스 연삭으로 판단한다. 공작물이나 숫돌대의 왕복 이동이 핵심이면 원통 연삭의 왕복형을 검토한다.

**암기 포인트**

센터리스는 센터 없이 지지하고, 긴 공작물을 연속으로 대량 연삭한다.

NoteBase

문 19. 원동축 기어의 잇수가 30, 종동축 기어의 잇수가 10이며 모듈이 2인 스퍼기어에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 두 기어의 중심거리는 40이다.
ㄴ. 원동축의 피치원 지름은 50이다.
ㄷ. 종동축의 원주피치는 원동축의 원주피치와 같다.
ㄹ. 원동축이 20회전을 할 때 종동축은 30회전을 한다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ

**정답 2번**

### 출제 포인트

스퍼기어의 모듈과 잇수로 피치원 지름, 중심거리, 원주피치, 회전수 관계를 판단하는 문제이다.

### 조건 정리

원동축 기어: 잇수 $z_1 = 30$
종동축 기어: 잇수 $z_2 = 10$
모듈: $m = 2$
구해야 할 것: ㄱ~ㄹ의 옳고 그름과 옳은 것의 조합

### 사용할 공식

피치원 지름: $d = mz$
외접기어의 중심거리: $a = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{m(z_1 + z_2)}{2}$
원주피치: $p = \pi m$
맞물린 외접기어의 회전수 관계: $n_1 z_1 = n_2 z_2$

두 기어는 같은 모듈로 맞물리므로 위 관계를 적용한다. 특히 원주피치는 잇수가 아니라 모듈에 의해 정해지며, 회전수는 잇수에 반비례한다.

NoteBase

**계산 과정**

1. 피치원 지름은 $d_1 = 2 \times 30 = 60$, $d_2 = 2 \times 10 = 20$이다.
2. 중심거리는 $a = \frac{60 + 20}{2} = 40$이다.
3. 두 기어의 원주피치는 모두 $p = \pi m = 2\pi$로 같다.
4. 종동축 회전수는 $n_2 = n_1 \frac{z_1}{z_2} = 20 \times \frac{30}{10} = 60$회전이다. 따라서 ㄱ과 ㄷ만 옳다.

**선지 판단**

① X — ㄱ은 중심거리가 40이므로 옳지만, ㄴ의 '원동축의 피치원 지름은 50'은 틀리다. 올바르게는 원동축의 피치원 지름이 $d_1 = mz_1 = 2 \times 30 = 60$이다. 따라서 ㄱ, ㄴ의 조합은 옳지 않다.

② O — ㄱ은 중심거리 $a = 40$으로 옳고, ㄷ은 맞물리는 두 기어의 모듈이 같아 원주피치 $p = \pi m$도 같으므로 옳다. 따라서 ㄱ, ㄷ의 조합이 정답이다.

③ X — ㄷ은 옳지만 ㄴ이 틀리다. ㄴ의 '50'은 '60'으로 고쳐야 하므로 ㄴ, ㄷ의 조합은 옳지 않다.

④ X — ㄷ은 옳지만 ㄹ의 '종동축은 30회전'은 틀리다. 올바르게는 회전수가 잇수에 반비례하므로 종동축은 $20 \times \frac{30}{10} = 60$회전한다. 따라서 ㄷ, ㄹ의 조합은 옳지 않다.

**오답 포인트**

ㄴ에서는 중심거리 계산에 쓰인 수와 피치원 지름을 혼동하기 쉽다. 피치원 지름은 반드시 $d = mz$로 각각 계산한다. ㄹ에서는 잇수가 작은 종동기어가 더 빠르게 회전한다는 점을 놓치기 쉽다. 종동기어의 잇수는 원동기어의 3분의 1이므로 회전수는 3배이다.

**다시 나오면 이렇게 판단**

먼저 각 기어의 피치원 지름을 $d = mz$로 구한 뒤 중심거리를 계산한다. 원주피치는 모듈이 같으면 같다고 판단하고, 회전수는 $n_1 z_1 = n_2 z_2$를 적용해 잇수와 반비례하는지 검산한다.

**암기 포인트**

스퍼기어에서는 $d = mz$, $a = \frac{m(z_1 + z_2)}{2}$, $p = \pi m$, nz=일정이다.

NoteBase

문 20. 용접과 비교하여 설명한 리벳이음의 특징으로 옳지 않은 것은?

① 열과 잔류 응력으로 인한 변형이 없다.

② 열에 약한 금속이나 얇은 판의 접합이 불가능하다.

③ 작업에 숙련도를 요하지 않으며 검사도 간단하다.

④ 구멍 가공으로 인하여 판의 강도가 약화된다.

**정답 2번**

### 출제 포인트

이 문제는 리벳이음과 용접을 비교하여 가열 여부, 작업성, 검사성, 모재의 강도 저하를 구별하는 문제이다.

### 핵심 개념

리벳이음은 판에 구멍을 뚫고 리벳을 삽입한 뒤 리벳 끝을 성형하여 부재를 기계적으로 체결하는 이음이다. 용접은 접합부를 열로 용융하거나 압력을 가하여 일체화하는 이음이다. 리벳이음은 용접처럼 모재를 용융하지 않아 열변형과 잔류응력이 거의 없고 열에 약한 재료도 접합할 수 있지만, 리벳 구멍 때문에 판의 유효 단면이 줄어든다.

### 선지별 해설

① O — 리벳이음은 모재를 용융하는 열을 사용하지 않으므로 용접에서 문제가 되는 열변형과 잔류응력이 거의 발생하지 않는다.
② X — 틀린 표현은 '접합이 불가능하다'이다. 리벳이음은 모재를 용융하지 않는 기계적 체결이므로 열에 약한 금속이나 얇은 관·판의 접합에 활용할 수 있다.
③ O — 리벳 작업은 용접에 비해 고도의 용접 숙련을 요구하지 않으며, 리벳 머리의 형상이나 풀림 등 접합 상태를 외관으로 비교적 간단하게 검사할 수 있다.
④ O — 리벳을 끼우기 위한 구멍을 가공하면 판의 유효 단면적이 감소하고 구멍 주위에 응력이 집중되므로 판의 강도가 약해진다.

### 오답 포인트

②의 '열에 약한 금속'이라는 말 때문에 접합이 어렵다고 생각하기 쉽다. 그러나 열에 약한 재료가 문제가 되는 방식은 주로 고열을 사용하는 용접이며, 비가열 기계적 체결인 리벳이음은 오히려 열의 영향을 피할 수 있다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

리벳이음은 '열영향 없음, 검사 용이'라는 장점과 '구멍으로 인한 단면 감소'라는 단점을 기준으로 판단한다. 열에 약한 재료의 접합이 불가능하다는 표현은 비가열 체결의 성질과 반대이므로 틀린 선지이다.

NoteBase

**암기 포인트**

리벳은 열변형은 적고 접합은 쉽지만, 구멍 때문에 판은 약해진다.

NoteBase