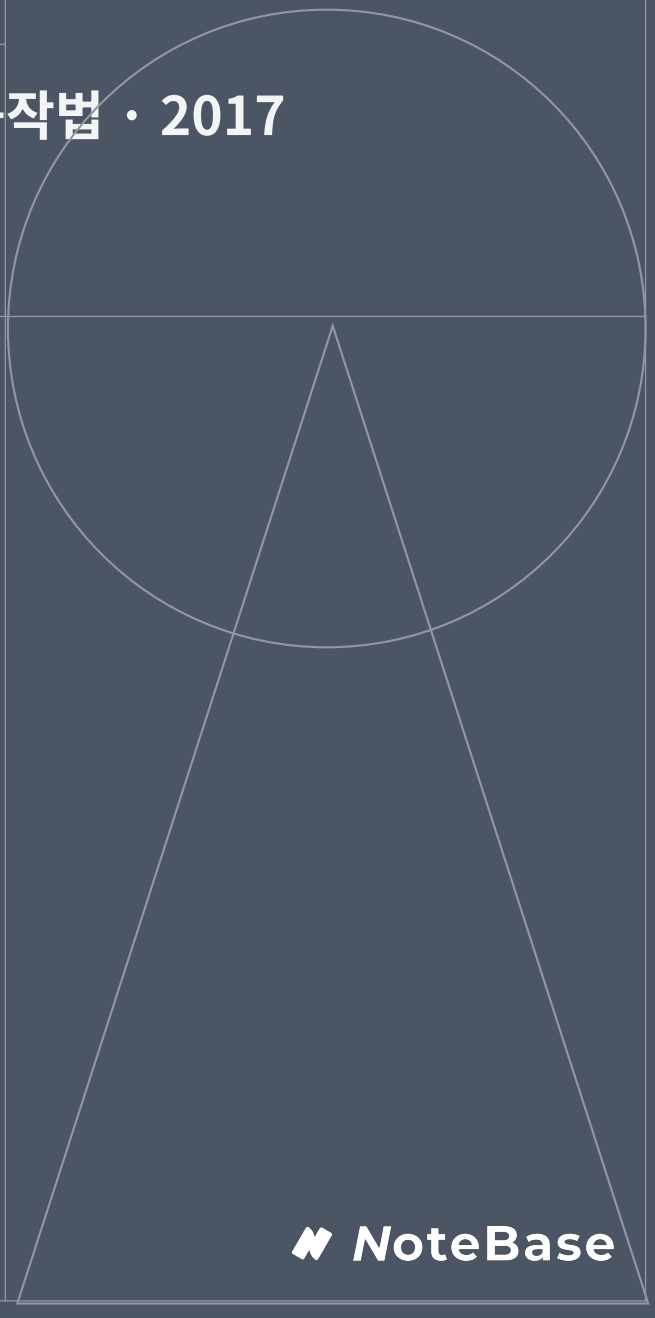
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 기계공작법 · 2017



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 기계공작법 · 2017

공무원/서울시/7급 · 기계공작법 · 2017

문 1. 용접에 관한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 경납접에서 사용되는 용가재의 용융 온도는 접합할 모재보다 낮아야 한다.

② 연납접에서는 모재금속의 용융이 발생한다.

③ 서브머지드아크용접(SAW)은 소모성 전극을 사용하는 용접 공정이다.

④ 고상용접에서는 용가재가 사용되지 않는다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 용접을 용융 여부와 용가재 사용 방식으로 구분하는 기본 개념을 묻는 문제이다.

핵심 개념

연납접과 경납접은 모두 납접으로서 모재는 녹이지 않고 용가재만 녹여 접합하는 방식이다. 연납접은 낮은 온도의 연한 용가재를, 경납접은 더 높은 온도의 경한 용가재를 사용하지만 용가재의 용융온도는 모두 모재보다 낮다.
서브머지드아크용접은 입상 플럭스 아래에서 연속 송급되는 소모성 와이어 전극으로 아크를 발생시키는 용융용접이다.
고상용접은 모재를 녹이지 않고 고체 상태에서 압력이나 마찰, 확산 등으로 접합하는 방식으로, 일반적으로 용가재를 쓰지 않는다.

선지별 해설

1번 O: 경납접은 브레이징에 해당하며 모재보다 낮은 용융온도의 용가재를 녹여 접합한다. 모재는 녹지 않으므로 옳은 설명이다.
2번 X: 틀린 부분은 '모재금속의 용융이 발생한다'는 표현이다. 연납접은 납접이므로 모재는 녹지 않고 용가재만 용융된다.
3번 O: 서브머지드아크용접(SAW)은 와이어 전극을 연속적으로 공급하는 소모성 전극식 아크용접이다. 따라서 옳은 설명이다.
4번 O: 고상용접은 모재를 용융시키지 않고 접합하는 공정이며 일반적으로 별도의 용가재를 사용하지 않는다. 따라서 옳은 설명이다.

NoteBase

오답 포인트

연납접과 용융용접을 혼동하면 2번을 옳다고 보기 쉽다. 납접은 연납접이든 경납접이든 공통적으로 모재를 녹이지 않는다는 점이 핵심 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

용접 문제가 나오면 먼저 모재가 녹는 공정인지, 용가재만 녹는 공정인지, 아예 녹지 않는 고상접합인지부터 구분하면 된다. 납접은 모재 비용융, 아크용접은 대체로 모재 용융, 고상용접은 고체 상태 접합으로 판단할 수 있다.

암기 포인트

납접은 모재를 녹이지 않고, SAW는 소모성 전극을 쓰며, 고상용접은 고체 상태에서 붙인다.

NoteBase

문 2. 철-탄소 합금 중 주철 종류에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 회주철은 백주철을 800~900°C에서 장시간 가열하여 시멘타이트를 불규칙한 덩어리 형태의 흑연으로 분해하는 방식으로 만들어진다.

② 백주철은 페라이트나 펄라이트 기지에 흑연이 박편 형태로 존재하는 주철이다. 인장력에 약하고 깨지기 쉽다. 타 금속에 비해 상당히 저렴하다.

③ 연성주철은 회주철에 마그네슘이나 세륨을 첨가하여 흑연이 구상형태로 존재하는 주철이다. 강에 상응하는 기계적 특성을 갖고 있다.

④ 가단주철은 규소 함량이 1.0wt% 이하의 주철을 급속냉각했을 때 생긴다. 대부분의 탄소가 흑연 대신 시멘타이트 형태로 존재한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 회주철, 백주철, 연성주철, 가단주철의 생성 방식과 흑연 또는 탄소의 존재 형태를 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

회주철은 탄소가 편상 흑연 형태로 존재하는 주철이다. 백주철은 탄소가 주로 시멘타이트 형태로 존재하여 매우 경하고 취성이 큰 주철이다. 연성주철은 마그네슘이나 세륨 처리로 흑연을 구상화한 주철이다. 가단주철은 백주철을 장시간 풀림처리하여 시멘타이트를 분해해 흑연을 덩어리상으로 만든 주철이다.

선지별 해설

1번: X. 백주철을 800~900°C에서 장시간 가열해 시멘타이트를 분해하여 불규칙한 덩어리 형태의 흑연을 얻는 것은 가단주철의 제조법이다. 틀린 표현은 '회주철'이다. 올바르게는 '가단주철은 백주철을 장시간 풀림처리하여 만든다'이다.
2번: X. 페라이트 또는 펄라이트 기지에 흑연이 박편 형태로 존재하는 것은 회주철의 설명이다. 백주철은 흑연이 아니라 시멘타이트가 많아 매우 경하고 취성이 크다. 틀린 표현은 '백주철은 … 흑연이 박편 형태로 존재'이다. 올바르게는 '회주철은 흑연이 박편 형태로 존재하고, 백주철은 탄소가 주로 시멘타이트 형태로 존재한다'이다.
3번: O. 연성주철은 주철 용탕에 마그네슘이나 세륨 등을 첨가하여 흑연을 구상화한 주철이다. 그래서 회주철보다 강도와 인성이 좋아 강에 가까운 기계적 특성을 가진다.
4번: X. 규소 함량이 낮은 용융 주철을 급속 냉각하여 대부분의 탄소가 시멘타이트로 존재하게 된 것은 백주철의 성질이다. 가단주철은 이렇게 만든 백주철을 다시 장시간 풀림처리하여 얻는다. 틀린 표현은 '가단주철은 … 급속냉각했을 때 생긴다'이다. 올바르게는 '백주철은 급속냉각으로 생기고, 가단주철은 백주철을 풀림처리하여 만든다'이다.

NoteBase

오답 포인트

회주철과 백주철은 흑연의 형태와 시멘타이트 존재 여부를 서로 바꾸어 내기 쉽고, 가단주철과 연성주철은 이름이 비슷해 제조법을 뒤섞기 쉽다. 이 문항도 1번과 4번에서 가단주철의 제조 과정을 회주철이나 급속냉각과 연결해 혼동하도록 만든 문제이다.

다시 나오면 이렇게 판단

주철 문제는 먼저 탄소가 어떤 형태로 존재하는지부터 본다. 박편 흑연이면 회주철, 구상 흑연이면 연성주철, 시멘타이트가 많으면 백주철, 백주철을 풀림처리한 것이 가단주철로 판단하면 된다.

암기 포인트

회주철은 박편 흑연, 백주철은 시멘타이트, 연성주철은 구상 흑연, 가단주철은 백주철 풀림처리이다.

NoteBase

문 3. 담금질 열처리 과정에서 마르텐사이트 변태를 일으켰으나 잔류 오스테나이트가 남아 있으면 시간이 경과함에 따라서 부품의 치수가 변하게 된다. 이를 방지하기 위하여 오스테나이트 조직을 제거하기 위한 열처리 방법으로 가장 적당한 것은?

① 구상화풀림열처리

② 어닐링(annealing)

③ 템퍼링(tempering)

④ 서브제로(subzero)처리

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 담금질 후 남은 잔류 오스테나이트의 제거 방법과 각 열처리의 목적 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

잔류 오스테나이트는 담금질 뒤 마르텐사이트 변태가 끝나지 않아 남은 오스테나이트 조직이다 / 결정 차이축: 남은 오스테나이트를 추가 변태시켜 치수를 안정시키는지 여부 / 키워드: 시효 치수변화
서브제로 처리는 $0^\circ C$ 이하로 냉각하여 잔류 오스테나이트를 마르텐사이트로 추가 변태시키는 처리이다 / 결정 차이축: 저온 추가 변태 / 키워드: 치수 안정
뜨임은 담금질강의 취성을 줄이고 내부응력을 완화하는 처리이며, 구상화풀림과 어닐링은 연화와 가공성 개선이 주목적이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
구상화풀림열처리는 시멘타이트를 구상화하여 경도를 낮추고 절삭성이나 냉간가공성을 좋게 하는 처리이다. 틀린 부분은 잔류 오스테나이트 제거용 열처리로 본 점이다. 올바르게는 잔류 오스테나이트 제거에는 서브제로 처리가 가장 적당하다.

② X
어닐링은 연화, 결정립 조정, 잔류응력 완화가 주목적인 열처리이다. 틀린 부분은 어닐링이 담금질 후 남은 오스테나이트를 직접 없애는 대표 방법이라는 판단이다. 올바르게는 잔류 오스테나이트는 저온으로 더 냉각하여 마르텐사이트로 변태시키는 서브제로 처리로 줄인다.

③ X
템퍼링은 담금질로 생긴 마르텐사이트의 취성을 줄이고 인성을 회복시키는 처리이다. 틀린 부분은 템퍼링을 잔류 오스테나이트 제거의 최적 방법으로 본 점이다. 올바르게는 템퍼링은 후속 안정화 처리이고, 잔류 오스테나이트 자체를 적극적으로 줄이는 대표 처리는 서브제로 처리이다.

④ O
서브제로 처리는 담금질 후 상온에 남아 있는 잔류 오스테나이트를 더 낮은 온도에서 마르텐사이트로 변태시켜 치수 변화를 억제하는 데 적합하다. 문제의 핵심인 시간이 지나며 치수가 변하는 현상을 막는 목적과 정확히 맞는다.

오답 포인트

잔류 오스테나이트 문제를 보면 많은 수험생이 담금질 뒤에 이어지는 일반 후처리인 템퍼링을 먼저 떠올린다. 그러나 이 문항의 핵심 단서는 '잔류 오스테나이트가 남아 있으면 시간이 지나 치수가 변한다'는 부분이며, 이는 취성 완화가 아니라 남은 오스테나이트의 추가 변태가 필요한 상황이다.

다시 나오면 이렇게 판단

문제에서 담금질 뒤 잔류 오스테나이트, 시효에 따른 치수 변화, 치수 안정이 나오면 먼저 서브제로 처리를 떠올리면 된다. 반대로 취성 감소와 인성 회복이면 템퍼링, 연화와 가공성 개선이면 어닐링이나 구상화풀림으로 구분된다.

암기 포인트

잔류 오스테나이트는 서브제로, 담금질 취성은 템퍼링, 연화는 어닐링으로 연결된다.

NoteBase

문 4. 비파괴검사법 중 재료 내부의 결함을 탐지할 수 없는 검사법은?

① 침투검사법 (liquid penetrant test)

② 자분검사법 (magnetic particle test)

③ 초음파검사법 (ultrasonic test)

④ 음향방출검사법 (acoustic emission test)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 비파괴검사법별 검출 대상, 특히 표면 결함과 내부 결함의 구분을 묻는 문제이다.

핵심 개념

침투검사법은 표면에 열린 결함에 침투액이 스며드는 성질을 이용하므로 표면 개구 결함만 검출하는 방법이다.
자분검사법은 강자성체에 자장을 걸어 표면과 표면 직하의 결함을 찾는 방법이다.
초음파검사법은 초음파의 반사와 투과를 이용하여 재료 내부 결함을 찾는 대표적 방법이다.
음향방출검사법은 하중을 받을 때 균열이나 결함이 성장하며 내는 탄성파를 검출하는 방법이다.

선지별 해설

① O
침투검사법은 결함이 표면과 이어져 있어야 침투액이 들어간다. 따라서 표면 아래에 묻힌 내부 결함은 검출할 수 없다.

② X
자분검사법은 강자성체의 표면 및 표면 직하 결함을 검출할 수 있다. 틀린 판단 요소는 자분검사법까지 침투검사법처럼 내부 결함 탐지가 불가능한 방법으로 본 점이다. 올바르게는 자분검사법은 표면과 표면 가까운 부분의 결함 검출에 사용된다.

③ X
초음파검사법은 재료 내부에서 반사되는 초음파를 해석하여 내부 균열, 기공, 개재물 등을 찾는다. 올바르게는 초음파검사법은 내부 결함 탐지가 가능한 대표적 비파괴검사법이다.

④ X
음향방출검사법은 결함이 진행되면서 발생하는 탄성파를 검출하므로 재료 내부의 균열 발생이나 성장 상태를 감시할 수 있다. 올바르게는 음향방출검사법도 내부 결함의 거동을 파악하는 데 활용된다.

NoteBase

오답 포인트

② 자분검사법이 가장 잘 헷갈리는 선지이다. 자분검사법도 깊은 내부 결함 전반을 보는 방법은 아니지만, 최소한 표면 직하 결함까지는 검출하므로 침투검사법처럼 표면 개구 결함에만 한정되는 방법과 동일하게 보면 틀리게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

침투액이 스며들어야 하는 방식이면 표면 개구 결함만 검출한다고 판단한다. 파의 반사나 방출 신호를 읽는 방식이면 내부 결함 탐지 가능성부터 먼저 본다.

암기 포인트

침투는 표면만, 초음파는 내부, 자분은 표면·표면직하, 음향방출은 균열 진행 신호이다.

NoteBase

문 5. 절삭공구재료에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 주조코발트 합금은 스텔라이트공구로 알려져 있으며 코발트가 풍부한 크롬-텅스텐-탄소 주조합금으로 카바이드와 고속도강의 중간 정도의 성질과 응용성을 갖고 있다.

② PCBN은 다이아몬드만큼 경도가 높지는 않으나 경화강, 경화주철, 니켈 및 코발트 중심의 초합금과 같은 물질과 반응을 잘 일으키지 않는다.

③ 서멧은 금속결합제 내 세라믹 재료이다. 소결 카바이드에 비하여 내산화성 및 고온 경도가 높다. 철과 화학반응성이 낮아서 크레이터마멸과 구성인선의 발생이 적다.

④ 소결 카바이드는 CVD 공정으로 제작되며 텅스텐 탄화물을 주성분으로 코발트결합제를 3~13% 함유하였다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 절삭공구재료의 제조방법, 주성분, 내열성·내산화성·화학적 친화성의 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

주조코발트 합금은 코발트계 주조 공구재료로 스텔라이트가 대표적이며 고속도강과 초경합금의 중간 성질을 가진다.
PCBN은 다결정 입방정 질화붕소 공구재료로 다이아몬드보다는 경도가 낮지만 철계 재료와의 화학적 안정성이 높다.
서멧은 금속결합제 속에 세라믹 경질상을 넣은 재료로 내산화성과 고온경도가 좋고 철과의 친화성이 작다.
소결 카바이드는 WC를 주성분으로 Co 결합제를 넣어 소결한 초경합금이며, CVD는 소결 카바이드 자체의 제조법이 아니라 코팅 공정이다.

선지별 해설

① O: 주조코발트 합금은 스텔라이트계 공구재료를 가리키며 Co-Cr-W-C계 주조합금으로 분류한다. 경도와 내열성은 고속도강보다 높고 초경합금보다는 낮아 중간 정도의 성질로 보는 설명이 맞다.
② O: PCBN은 다이아몬드보다는 경도가 낮지만 철계 재료에 대한 화학적 안정성이 커서 경화강과 주철 가공에 적합하다. 다이아몬드가 철과 반응하기 쉬운 점과 대비되는 설명으로 타당하다.
③ O: 서멧은 세라믹 경질상과 금속결합제로 이루어진 재료이다. 소결 카바이드보다 내산화성과 고온경도가 우수하고 철과의 친화성이 작아 크레이터 마멸과 구성인선이 적다는 설명이 맞다.
④ X: 틀린 부분은 "소결 카바이드는 CVD 공정으로 제작되며"이다. 소결 카바이드는 WC 분말에 Co 결합제를 넣어 분말야금법으로 성형·소결하여 만든다. CVD는 소결 카바이드 표면에 TiC, TiN, Al_2O_3 등을 입히는 코팅 공정으로 이해하는 것이 옳다.

NoteBase

오답 포인트

④는 소결 카바이드의 재료 조성과 코팅 공정을 한 문장에 섞어 놓은 함정이다. "WC + Co 3~13%"라는 익숙한 조성 설명은 맞지만 앞부분의 "CVD 공정으로 제작"이 틀려서 전체 선지는 오답이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

절삭공구재료 문제는 먼저 재료 자체의 제조법과 표면 코팅 공정을 분리해서 본다. 이어서 각 재료의 대표 키워드인 Co계 주조합금, PCBN의 철계 안정성, 서멧의 낮은 철 친화성, 초경합금의 WC-Co 소결 구조를 대입하면 정오 판단이 빨라진다.

암기 포인트

스텔라이트는 Co계 주조합금, PCBN은 철계 안정성, 서멧은 저친화성, 초경합금은 WC-Co 소결체이며 CVD는 코팅 공정이다.

NoteBase

문 6. 자유단조의 기본 작업에서 소재를 축방향으로 압축하여 길이를 짧게 하고 단면을 크게 하는 가공은?

① 늘리기(drawing)

② 업세팅(up-setting)

③ 단짓기(setting down)

④ 굽히기(bending)

정답 2번

출제 포인트

자유단조의 기본 작업 중 소재의 길이와 단면이 어느 방향으로 변하는지를 구분하는 개념을 묻는 문제이다.

핵심 개념

업세팅은 소재를 축방향으로 압축하여 길이는 짧아지고 단면은 커지게 하는 작업이다.
늘리기는 단면을 줄이면서 길이를 늘리는 작업이다.
단짓기는 소재의 일부를 국부적으로 눌러 단차나 어깨부를 만드는 작업이다.
굽히기는 소재를 휘게 하여 형상을 바꾸는 작업이며 길이와 단면의 증감을 주목적으로 하지 않는다.

선지별 해설

① X: 늘리기는 drawing으로, 단조재의 단면을 줄이고 길이를 늘리는 작업이다. 틀린 표현은 '길이를 짧게 하고 단면을 크게'에 대응시키는 부분이다. 올바르게는 '길이를 길게 하고 단면을 작게 하는 가공'이다.
② O: 업세팅은 up-setting으로, 소재를 축방향으로 눌러 길이를 감소시키고 단면적을 증가시키는 작업이다. 문제의 설명과 정확히 일치한다.
③ X: 단짓기(setting down)는 소재 전체를 짧고 굵게 만드는 작업이 아니라 필요한 부분만 눌러 단차를 만드는 국부 가공이다. 틀린 표현은 전체 업세팅 작업과 같은 효과로 보는 부분이다. 올바르게는 '일부 단면을 국부적으로 변화시켜 어깨나 단차를 형성하는 가공'이다.
④ X: 굽히기(bending)는 소재를 굽혀 형상을 바꾸는 작업이다. 틀린 표현은 축방향 압축으로 길이를 짧게 하고 단면을 크게 만드는 작업으로 보는 부분이다. 올바르게는 '직선 소재를 원하는 각도나 곡률로 휘게 하는 가공'이다.

오답 포인트

늘리기와 업세팅은 길이 변화와 단면 변화가 서로 반대인데, 압축이라는 말만 보고 ①과 ②를 혼동하기 쉽다.
또한 ③ 단짓기는 눌러서 모양을 바꾼다는 점이 비슷해 보여도 전체 길이를 줄이는 작업이 아니라 국부 단차 형성 작업이라는 점이 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

자유단조 용어 문제는 먼저 길이 변화와 단면 변화를 함께 본다. 길이가 짧아지고 단면이 커지면 업세팅, 길이가 길어지고 단면이 줄면 늘리기, 일부만 눌러 단차를 만들면 단짓기, 휘게 만들면 굽히기로 판단한다.

암기 포인트

업세팅은 짧고 굵게, 늘리기는 길고 가늘게 되는 작업이다.

NoteBase

문 7. 전단 공정에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 펀치와 다이의 간극은 재료의 두께에 반비례한다.

② 블랭킹 작업은 다이의 직경이 제품의 치수로 되어야 한다.

③ 펀칭에서는 펀치의 직경이 제품의 치수로 되어야 한다.

④ 일반적으로 펀치와 다이의 간극이 작을수록 깨끗한 단면이 얻어진다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 전단가공에서 펀치와 다이의 간극, 그리고 블랭킹·펀칭에서 제품 치수를 결정하는 기준을 묻는 문제이다.

핵심 개념

블랭킹은 잘려 나온 판재 자체가 제품이므로 다이의 구멍 치수가 제품 치수가 된다.
펀칭은 판재에 남는 구멍이 제품 형상이므로 펀치의 직경이 제품 치수가 된다.
펀치와 다이의 간극은 재료 두께와 재질에 따라 정하며, 일반적으로 두께가 커질수록 필요한 간극도 커진다.

선지별 해설

① X
펀치와 다이의 간극은 재료 두께에 반비례하지 않는다. 틀린 표현은 "반비례한다"이다. 올바르게는 "재료의 두께와 재질에 따라 적정 간극을 정하며, 일반적으로 두께가 커질수록 간극도 커진다"이다.
② O
블랭킹은 떼어낸 블랭크가 제품이므로 다이의 구멍 치수가 제품 치수가 된다.
③ O
펀칭은 판재에 남는 구멍이 제품 형상이므로 펀치의 직경이 제품 치수가 된다.
④ O
일반적으로 간극이 작으면 전단면 비율이 커지고 파단면과 버가 줄어 더 깨끗한 단면을 얻기 쉽다. 다만 지나치게 작으면 전단력과 공구 마모가 커질 수 있다.

오답 포인트

블랭킹과 펀칭은 이름이 비슷해도 제품이 "떼어낸 조각"인지 "남은 구멍"인지가 다르다. 여기에 ①처럼 간극과 두께의 관계를 반대로 뒤집으면 옳지 않은 선지를 고르지 못하기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

전단가공 문제는 먼저 제품이 블랭크인지 구멍인지부터 본다. 제품이 블랭크이면 다이 치수, 제품이 구멍이면 펀치 치수로 판단한다. 간극은 두께와 함께 커지는 값으로 정리하면 된다.

암기 포인트

블랭킹은 다이 치수, 펀칭은 펀치 치수, 간극은 두께가 클수록 커진다.

NoteBase

문 8. 목형을 제작할 때 두께가 균일하지 못하고 형상이 복잡한 주물은 냉각됨에 따라 내부 응력에 의하여 변형되고 파손되기 쉬우므로 변형방지 보강대를 설치하는데, 이를 무엇이라 하는가?

① 수축여유(shrinkage allowance)

② 라운딩(rounding)

③ 코어 프린트(core print)

④ 덧붙임(stop off)

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 목형 제작에서 수축여유, 라운딩, 코어 프린트, 덧붙임의 기능 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

수축여유는 주물이 응고·냉각하면서 줄어드는 치수를 미리 더해 두는 치수 여유이다.
라운딩은 목형의 모서리를 둥글게 만들어 응력 집중과 주형 손상을 줄이는 처리이다.
코어 프린트는 코어를 자리 잡게 하는 목형의 돌기부이다.
덧붙임은 두께가 불균일하거나 형상이 복잡한 주물에서 냉각 차이로 생기는 변형과 균열을 막기 위해 두는 변형방지 보강대이다.

선지별 해설

① X: 수축여유는 주물 수축을 예상해 목형 치수를 크게 잡는 여유이다. 틀린 부분은 '변형방지 보강대'로 본 점이다. 실제로는 치수 보정용 여유이다.
② X: 라운딩은 모서리를 둥글게 하는 처리이다. 틀린 부분은 '복잡한 주물의 변형방지 보강대'로 본 점이다. 실제로는 예각부 응력 집중과 주형 파손을 줄이기 위한 모서리 처리이다.
③ X: 코어 프린트는 코어를 지지하고 위치시키기 위한 자리 형성부이다. 틀린 부분은 '내부 응력에 의한 변형을 막는 보강대'로 본 점이다. 실제로는 중공부를 만들 코어의 지지·고정용 돌기부이다.
④ O: 덧붙임(stop off)은 두께가 일정하지 않거나 형상이 복잡한 주물에서 냉각 속도 차이로 생기는 변형과 균열을 방지하려고 두는 보강대이므로 문제의 설명과 일치한다.

오답 포인트

라운딩, 코어 프린트, 덧붙임은 모두 목형에 추가되는 요소처럼 보여 혼동되기 쉽다. 그러나 라운딩은 모서리 형상 처리, 코어 프린트는 코어 지지부, 덧붙임은 변형방지 보강대라는 기능 차이로 구분된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

선지에 냉각 속도 차이, 내부 응력, 변형 방지, 보강대가 나오면 덧붙임을 먼저 연결한다. 치수 보정이면 수축여유, 모서리 처리면 라운딩, 코어 자리면 코어 프린트로 판단한다.

암기 포인트

덧붙임은 변형방지, 수축여유는 치수보정, 라운딩은 모서리, 코어 프린트는 코어자리이다.

NoteBase

문 9. 다이캐스팅(die casting)에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 용융 금속을 수천 psi의 압력을 가하여 주형 내로 주입하고 응고 중에 이 압력을 유지하는 주조법으로 후가공은 거의 필요없다.

② 저온용기다이캐스팅(cold chamber die casting)은 주물 재료를 다른 노에서 녹이고 구스넥(gooseneck)을 통해 다이로 주입하는 구조이며 고융점 합금의 주조에 주로 사용한다.

③ 고온용기다이캐스팅(hot chamber die casting)은 주물 재료를 녹이는 용기로부터 직접 주입할 수 있으며 아연, 주석, 납 등의 저융점 합금의 주조에 사용한다.

④ 다이캐스팅용 다이는 높은 압력 때문에 보통 열간가공되고 경화된 공구강을 사용한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 다이캐스팅의 주입 방식과 고온용기식·저온용기식의 구조 차이, 그리고 적용 합금 범위를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

고온용기다이캐스팅: 용탕이 기계 내부의 용탕실과 연결된 상태에서 구스넥으로 직접 사출하는 방식이다. 결정 차이축: 용탕 공급 구조와 적용 합금. 키워드: 구스넥, 일체형 용탕실, 저융점 합금
저온용기다이캐스팅: 용탕을 별도 노에서 녹인 뒤 쇼트 슬리브에 옮겨 플런저로 압입하는 방식이다. 결정 차이축: 용탕 공급 구조와 적용 합금. 키워드: 별도 용해로, 쇼트 슬리브, 플런저, 고융점 합금
다이캐스팅용 금형: 반복되는 고압과 열충격을 견디도록 열간공구강 계열을 주로 사용하는 금형이다. 키워드: 고압, 열피로, 열간공구강

NoteBase

선지별 해설

① O
다이캐스팅은 용융 금속을 높은 압력으로 금형에 주입하고 응고 중에도 압력을 유지하는 압력주조법이다.
치수 정밀도와 표면 상태가 좋아 후가공이 적은 편이므로 선지 설명이 타당하다.

② X
틀린 부분은 "구스넥(gooseneck)을 통해 다이로 주입"이라는 표현이다.
저온용기다이캐스팅은 용탕을 별도 노에서 녹인 뒤 쇼트 슬리브에 넣고 플런저로 압입한다.
구스넥 구조는 고온용기다이캐스팅의 특징이며, 저온용기식이 고융점 합금 주조에 주로 쓰인다는 부분만 맞다.

③ O
고온용기다이캐스팅은 용탕이 기계의 용탕부와 연결되어 있어 직접 주입할 수 있는 방식이다.
아연, 주석, 납 등의 저융점 합금 주조에 주로 사용하므로 선지 설명이 맞다.

④ O
다이캐스팅용 다이는 반복되는 높은 압력과 고온 용탕의 열충격을 견뎌야 하므로 보통 열간공구강을 사용한다.
선지의 취지는 다이 재질이 고압과 고열에 견디는 경화 공구강 계열이라는 점이므로 타당하다.

오답 포인트

저온용기식과 고온용기식은 적용 합금만 외우면 섞이기 쉽다. 별도 노에서 녹인다는 문장 뒤에 구스넥이 붙으면 서로 다른 방식의 특징을 섞은 오답일 가능성이 크다.

다시 나오면 이렇게 판단

구스넥이 보이면 고온용기식, 쇼트 슬리브와 플런저가 보이면 저온용기식으로 먼저 분류한다. 그다음 저융점 합금은 고온용기식, 고융점 합금은 저온용기식이라는 적용 재료를 연결하면 선지 판단이 빨라진다.

암기 포인트

고온용기식은 구스넥·저융점, 저온용기식은 별도 노·플런저·고융점이다.

NoteBase

문 10. 브라베이(Bravais)가 정의한 금속의 결정격자 중에서 정육면체의 각 모서리와 중심에 각각 1개의 원자가 배열되어 있는 결정격자구조는?

① 체심입방격자

② 면심입방격자

③ 조밀육방격자

④ 단순입방격자

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 원자의 배치 위치만 보고 체심입방격자, 면심입방격자, 조밀육방격자, 단순입방격자를 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

체심입방격자는 정육면체의 8개 꼭짓점과 입방체 중심에 원자가 있는 구조이다. 면심입방격자는 8개 꼭짓점과 6개 면의 중심에 원자가 있는 구조이다. 단순입방격자는 8개 꼭짓점에만 원자가 있는 구조이다. 조밀육방격자는 육방정계에서 원자가 조밀하게 쌓인 구조로 입방체 중심 배치와 구별된다.

선지별 해설

1번 O: 정육면체의 각 모서리와 중심에 원자가 1개씩 있는 구조는 체심입방격자이다. 꼭짓점 8개와 입방체 중심 1개라는 배치가 핵심 표지이다.
2번 X: 틀린 부분은 "편심입방격자"라는 표현과 중심 위치 판단이다. 입방체의 중심이 아니라 각 면의 중심에 원자가 있으면 올바르게는 면심입방격자이다.
3번 X: 틀린 부분은 "조밀육방격자"이다. 조밀육방격자는 육방정계의 조밀 충진 구조이므로 정육면체의 꼭짓점과 중심으로 설명되는 입방격자와 다르다. 올바르게는 육방 배열을 갖는 별도 구조이다.
4번 X: 틀린 부분은 "단순입방격자"이다. 단순입방격자는 각 꼭짓점에만 원자가 있고 입방체 중심에는 원자가 없다. 중심 원자까지 있으면 올바르게는 체심입방격자이다.

오답 포인트

체심입방과 면심입방을 모두 중심이 있다는 말로만 외우면 틀린다. 이 문항은 중심이 입방체 내부 1개인지, 각 면의 중심 6개인지를 구분하는지를 노린다.

다시 나오면 이렇게 판단

입방격자는 원자가 놓인 위치를 먼저 본다. 꼭짓점만 있으면 단순입방, 꼭짓점과 입방체 중심이면 체심입방, 꼭짓점과 면 중심이면 면심입방으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

체심은 가운데 1개, 면심은 면마다 1개, 단순은 꼭짓점만이다.

NoteBase

문 11. 방전가공(EDM)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 전기아크를 사용한다.

② 와이어 방전가공(WEDM)은 2차원 절삭에 유리하다.

③ 절삭액으로 주로 비전도성 액체를 사용한다.

④ 경한 재료의 가공이 가능하다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 방전가공의 가공 원리, 와이어 방전가공의 용도, 그리고 유전체 가공액의 성격을 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

방전가공은 전극과 공작물 사이의 반복적인 전기적 방전 에너지로 재료를 국부적으로 제거하는 가공법이다.
와이어 방전가공은 가는 와이어 전극으로 판재나 금형의 윤곽을 따라 2차원 절단하는 데 적합하다.
방전가공에서 쓰는 액체는 절삭을 돕는 절삭액이라기보다 절연과 방전을 안정시키는 유전체 가공액이라는 점이 핵심이다.

선지별 해설

① O: 방전가공은 전극과 공작물 사이의 전기적 방전을 이용하여 재료를 제거한다. 엄밀히는 연속 아크라기보다 펄스성 방전에 가깝지만, 선지의 취지는 전기적 방전을 사용한다는 뜻이므로 옳다.
② O: 와이어 방전가공(WEDM)은 가는 전극선을 이용해 형상 윤곽을 따라 절단하므로 2차원 절삭, 즉 평면 윤곽 가공에 유리하다.
③ X: 틀린 부분은 "절삭액으로 주로 비전도성 액체"라는 표현이다. 방전가공에서 사용하는 것은 기계적 절삭을 위한 절삭액이 아니라 절연과 세척 기능을 하는 유전체 가공액이다. 올바르게는 "방전가공에는 주로 유전체 가공액을 사용하며, 이 액체는 방전을 제어하고 가공 찌꺼기를 배출하는 역할을 한다"이다.
④ O: 방전가공은 공구 경도보다 전기 전도성이 중요하므로 경한 재료도 가공할 수 있다. 일반적으로는 경도와 관계없이 도전성 재료를 가공할 수 있다는 뜻으로 이해하면 된다.

오답 포인트

③은 비전도성 액체라는 부분만 보고 맞다고 판단하기 쉽다. 그러나 이 문항은 방전가공액을 일반 절삭가공의 절삭액과 같은 개념으로 표현한 점이 부정확하다는 점을 묻는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

방전가공 선지는 먼저 "전기적 방전으로 제거하는가", "도전성 재료가 대상인가", "액체가 절삭보다 절연·세척 역할을 하는가"를 기준으로 판단하면 된다. 선지에 기계적 절삭의 용어를 그대로 가져오면 오답 가능성을 먼저 본다.

암기 포인트

EDM은 방전으로 가공하고, WEDM은 와이어로 윤곽 절단하며, 액체는 절삭액보다 유전체 가공액으로 이해하는 편이 정확하다.

NoteBase

문 12. 재료를 용해하지 않고 고체 상태에서 접합시키는 방법을 고상용접(solid phase welding)이라고 한다. 고상용접의 종류에 따른 설명으로 옳지 않은 것은?

① 폭발용접(explosion welding): 접합할 두 재료를 겹쳐 놓고, 그 위에 장전한 폭약의 폭발적인 압력에 의하여 접촉면이 결합하는 용접방법

② 단접(forge welding): 연성이 있는 여러 가지 금속을 열 또는 전류를 이용하지 않고 가압력만을 이용한 용접방법

③ 마찰용접(friction welding): 봉재 및 파이프의 절단부를 접촉시키고 압력을 가하면서 상대운동을 시킬 때 발생하는 마찰열을 이용한 용접방법

④ 확산용접(diffusion welding): 접촉면에 압력을 가하여 밀착시키고 온도를 올려 확산으로 접합하는 용접방법

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 고상용접의 대표 종류를 구분하고, 각 용접법의 열원과 접합 메커니즘을 정확히 대응시키는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

폭발용접은 폭약의 폭발압력으로 접합면을 충돌시켜 결합시키는 고상용접이다.
단접은 재료를 단접온도까지 가열한 뒤 압력을 가해 접합하는 고상용접이다.
마찰용접은 상대운동으로 생기는 마찰열과 업셋 압력으로 접합하는 고상용접이다.
확산용접은 접촉면을 밀착시키고 가열하여 원자 확산으로 접합하는 고상용접이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
폭발용접은 두 재료를 겹쳐 놓고 폭약의 폭발압력으로 접합면을 고속 충돌시켜 결합시키는 방식이므로 설명이 맞다.

② X
틀린 부분은 "열 또는 전류를 이용하지 않고 가압력만을 이용한"이다.
단접은 가열을 하지 않는 방식이 아니라, 금속을 단접 가능한 온도까지 가열한 뒤 해머나 프레스로 압접하여 접합하는 방식이다.

③ O
마찰용접은 봉재나 파이프의 접합면을 맞댄 상태에서 압력을 가하며 상대운동을 시켜 발생한 마찰열로 접합하는 방식이므로 설명이 맞다.

④ O
확산용접은 접촉면을 압력으로 밀착시키고 온도를 올려 원자 확산으로 접합하는 방식이므로 설명이 맞다.

오답 포인트

고상용접을 "열을 전혀 쓰지 않는 용접"으로 오해하면 ②를 맞는 설명으로 보기 쉽다. 고상용접의 핵심은 용융하지 않는다는 점이지, 가열을 전혀 하지 않는다는 뜻은 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

고상용접 문제는 각 공정의 결합 원인을 먼저 연결하면 판단이 빨라진다. 폭발용접은 폭발압력, 단접은 가열 후 압접, 마찰용접은 마찰열, 확산용접은 원자 확산으로 대응시키면 된다.

암기 포인트

고상용접은 용융이 없고, 단접은 가열 후 압접한다.

NoteBase

문 13. 센터레스(centerless) 연삭의 특징에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 공작물을 고정하기 위한 콜렛(collet), 척(chuck) 등이 필요하다.

② 공작물 처짐이나 진동이 적다.

③ 정밀 연삭이 가능하다.

④ 작업 공정이 신속하다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 센터리스 연삭의 핵심 특징인 무고정 연삭 방식과 일반 원통연삭의 고정 방식 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

센터리스 연삭은 공작물을 센터에 고정하지 않고 연삭숫돌, 조정숫돌, 받침날 사이에서 지지·이송하며 연삭하는 방식이다.
일반 원통연삭은 센터, 척, 콜렛 등으로 공작물을 고정하는 경우가 많고, 센터리스 연삭은 별도 고정구 없이 연속 가공성이 큰 것이 핵심 차이이다.

선지별 해설

① X: 틀린 부분은 "콜렛(collet), 척(chuck) 등이 필요하다"이다. 실제로는 센터리스 연삭은 공작물을 별도의 콜렛이나 척으로 고정하지 않고 연삭숫돌과 조정숫돌 사이에서 받침날 위에 지지하여 가공한다.
② O: 공작물이 받침날에 지지되고 조정숫돌에 의해 안정적으로 이송되므로 처짐과 진동이 비교적 적다.
③ O: 공작물의 외주를 연속적으로 안정되게 지지하면서 연삭하므로 정밀 연삭에 적합하다.
④ O: 공작물 고정과 센터 맞춤 과정이 필요 없고 연속 작업이 가능하므로 작업 공정이 신속하다.

오답 포인트

센터리스 연삭을 일반 원통연삭과 혼동하면 ①처럼 고정구가 필요하다고 보기 쉽다. 이 문항은 "옳지 않은 것"이라는 발문과 함께 고정 방식의 차이를 뒤집어 묻는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

센터리스 연삭 문제가 나오면 먼저 공작물을 센터나 척으로 고정하는 방식인지, 아니면 연삭숫돌·조정숫돌·받침날로 지지하는 방식인지부터 구분하면 정답 판단이 빨라진다.

암기 포인트

센터리스 연삭은 무고정, 연속가공, 저진동, 고정밀이 핵심이다.

NoteBase

문 14. 압연 공정에서 사용하는 용어들이다. <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 압하율은 공작물의 압연 이전 두께에 대한 압연 후 두께 감소량의 비를 의미한다.
ㄴ. 스프레딩(spreading)은 공작물의 두께 감소와 함께 폭이 증가되는 현상을 말한다.
ㄷ. 중립점은 공작물 표면선속도와 롤(roll)의 표면선속도가 일치하는 점이다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 압연 공정의 기본 용어인 압하율, 스프레딩, 중립점의 정의를 정확히 구분하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

압하율: 압연 전 두께를 기준으로 두께가 얼마나 줄었는지를 나타내는 비율이다. 키워드는 '두께 감소량/압연 전 두께'이다.
스프레딩: 압연으로 두께가 감소할 때 재료가 옆으로 퍼져 폭이 증가하는 현상이다. 키워드는 '두께 감소와 폭 증가'이다.
중립점: 공작물의 표면속도와 롤의 표면선속도가 같아지는 지점이다. 키워드는 '속도 일치점'이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
ㄱ과 ㄴ은 옳지만 ㄷ도 옳다. 틀린 부분은 'ㄱ, ㄴ만 정답으로 본 점'이다. 실제로는 중립점도 공작물 속도와 롤 속도가 일치하는 점이므로 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

② X
ㄱ과 ㄷ은 옳지만 ㄴ도 옳다. 틀린 부분은 '스프레딩을 제외한 점'이다. 실제로는 스프레딩이 두께 감소와 함께 폭이 증가하는 현상을 뜻하므로 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

③ X
ㄴ과 ㄷ은 옳지만 ㄱ도 옳다. 틀린 부분은 '압하율을 제외한 점'이다. 실제로는 압하율이 압연 전 두께에 대한 두께 감소량의 비를 뜻하므로 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

④ O
ㄱ은 압하율의 정의를 바르게 설명한 선지이다. ㄴ은 스프레딩을 두께 감소에 따른 폭 증가 현상으로 정확히 설명한 선지이다. ㄷ은 중립점을 공작물 표면선속도와 롤 표면선속도가 일치하는 점으로 정확히 설명한 선지이다. 따라서 ㄱ, ㄴ, ㄷ이 모두 옳다.

오답 포인트

압하율은 두께 감소 비율, 스프레딩은 폭 증가, 중립점은 속도 일치점이라는 서로 다른 축을 섞어 놓으면 헷갈리기 쉽다. 특히 중립점을 단순 접촉점이나 압하가 가장 큰 점으로 오해하면 ㄷ을 놓치기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

압연 용어 문제는 먼저 '무엇의 비율인가', '어느 방향 변화인가', '어떤 물리량이 같아지는가'를 기준으로 정의를 대응하면 된다. 두께 비율이면 압하율, 폭 증가면 스프레딩, 속도 일치면 중립점으로 판단한다.

암기 포인트

압하율은 두께 감소 비율, 스프레딩은 폭 퍼짐, 중립점은 공작물 속도와 롤 속도의 일치점이다.

NoteBase

문 15. 오늘날 3D 프린팅기술은 쾌속조형기술을 바탕으로 발전해오고 있다. 이 중에서 자외선 레이저 불빛 등을 이용하여 액상의 광폴리머를 특정한 형상으로 경화시키는 원리에 근거를 두고 있는 방법은?

① 스테레오리소그래피(SLA: stereolithography apparatus)
② 선택적 레이저 소결(SLS: selective laser sintering)
③ 박판적층(LOM: laminate object manufacturing)
④ 용착적층모델링(FDM: fused deposition modeling)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 적층제조 방식 중 광경화 수지 방식과 분말 소결, 판재 적층, 열용융 압출 방식을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

SLA는 자외선 레이저로 액상 광폴리머 수지를 선택적으로 경화시켜 형상을 만드는 방식이다.
SLS는 분말 재료에 레이저를 조사해 소결시키는 방식이다.
LOM은 종이, 필름, 박판 같은 시트를 겹쳐 붙이고 절단하여 형상을 만드는 방식이다.
FDM은 열가소성 재료를 녹여 노즐로 압출하면서 층을 쌓는 방식이다.

선지별 해설

1번 O: 스테레오리소그래피는 자외선 레이저나 광원을 이용해 액상 광경화성 수지를 굳히는 방식이므로 문제의 설명과 정확히 일치한다.
2번 X: 틀린 부분은 선택적 레이저 소결이다. SLS는 액상이 아니라 분말 재료를 레이저로 소결하는 방식이므로, 올바르게는 분말층을 열로 결합시키는 공정이라고 보아야 한다.
3번 X: 틀린 부분은 박판적층이다. LOM은 액상 광폴리머를 경화시키는 방식이 아니라 시트 재료를 적층하고 절단하여 형상을 만드는 방식이므로, 올바르게는 판재 또는 필름 적층 공정이라고 보아야 한다.
4번 X: 틀린 부분은 용착적층모델링이다. FDM은 필라멘트 형태의 열가소성 수지를 가열 압출하여 적층하는 방식이므로, 올바르게는 노즐 압출식 열용융 적층 공정이라고 보아야 한다.

오답 포인트

레이저가 나온다고 해서 모두 같은 공정으로 보면 틀리기 쉽다. 이 문항의 함정은 재료 상태가 액상인지, 분말인지, 시트인지, 용융 필라멘트인지를 구분하지 못하게 만드는 데 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

적층제조 문제는 먼저 재료의 상태를 본다. 액상 광경화 수지이면 SLA, 분말이면 SLS, 시트 적층이면 LOM, 노즐 압출이면 FDM으로 판단한다.

암기 포인트

SLA는 액상 수지 광경화, SLS는 분말 소결, LOM은 시트 적층, FDM은 필라멘트 압출이다.

NoteBase

문 16. 아래 <보기> 중 연삭숫돌의 표준 표기체계에 표시되는 사항을 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 연마제가 숫돌에 단단하게 고정되어 있는 세기
ㄴ. 입방 인치의 재료제거량을 입방 인치의 탈락된 숫돌량으로 나눈 값
ㄷ. 연마제 간의 간격으로 촘촘하고 성김의 정도
ㄹ. 연마제의 경도를 나타내는 누프값
ㅁ. 숫돌의 강도를 결정하는 결합제의 종류

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

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 연삭숫돌의 표준 표기체계에 실제로 들어가는 항목과 성능지표를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

연삭숫돌의 표준 표기체계에는 보통 숫돌입자 종류, 입도, 결합도, 조직, 결합제 종류가 표시된다.
결합도는 연마제가 숫돌에 얼마나 단단히 붙어 있는지를 뜻하는 숫돌의 세기이다.
조직은 연마입자 사이의 간격이 치밀한지 성긴지를 나타내는 값이다.
결합제는 숫돌의 형상을 유지하고 강도를 좌우하는 재료의 종류이다.
반면 연삭비와 누프경도값은 연삭 성능이나 재료 특성을 설명하는 값이지 표준 표기 항목 자체는 아니다.

선지별 해설

1번 X: ㄱ은 결합도에 해당하므로 맞고, ㄷ은 조직에 해당하므로 맞다. 그러나 ㄴ의 '입방 인치의 재료제거량을 입방 인치의 탈락된 숫돌량으로 나눈 값'은 연삭비를 뜻하므로 표준 표기체계 항목이 아니다. 따라서 ㄱ, ㄴ, ㄷ을 모두 고른 1번은 틀리다.
2번 X: ㄴ은 연삭비이므로 표준 표기 항목이 아니고, ㄹ의 '연마제의 경도를 나타내는 누프값'도 표준 표기체계에 직접 표시되는 값이 아니다. ㄷ만 조직으로 맞지만 ㄴ, ㄹ이 함께 들어가 있으므로 2번은 틀리다.
3번 O: ㄱ은 결합도, ㄷ은 조직, ㅁ은 결합제 종류를 뜻하므로 모두 연삭숫돌의 표준 표기체계에 표시되는 사항이다. 따라서 ㄱ, ㄷ, ㅁ을 고른 3번이 옳다.
4번 X: ㄴ은 연삭비이고 ㄹ은 누프경도값이므로 둘 다 표준 표기 항목이 아니다. ㅁ만 결합제 종류로 맞다. 따라서 ㄴ, ㄹ, ㅁ을 고른 4번은 틀리다.

NoteBase

오답 포인트

ㄴ처럼 연삭비는 숫돌의 성능평가 지표라서 표기 항목처럼 보이기 쉽고, ㄹ처럼 연마제 경도도 숫돌 특성이라 표기값으로 착각하기 쉽다. 이 문항은 '숫돌 자체의 분류 표기'와 '사용 중 성능 또는 재료 물성값'을 섞어 놓은 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

연삭숫돌 표기 문제는 먼저 숫돌을 구성하고 분류하는 항목인지 본다. 입자 종류, 입도, 결합도, 조직, 결합제처럼 숫돌의 구성 표시는 표기 항목이고, 연삭비나 경도시험값처럼 성능평가·물성평가 값은 표기 항목이 아니다.

암기 포인트

표기 항목은 입자-입도-결합도-조직-결합제이고, 연삭비·누프값은 성능·물성값이다.

NoteBase

문 17. NC 밀링에서 G 코드를 사용하여 지령할 수 있는 기능들로만 나열된 것은?

① 스핀들 회전방향 - 보간제어 - 주속일정제어

② 보간제어 - 고정사이클 - 좌표계 설정

③ 원점복귀 - 공구교환 - 공구지름보정

④ 공구길이보정 - 부프로그램 호출 - 작업평면지정

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 NC 밀링에서 G코드가 담당하는 준비기능과 M코드가 담당하는 보조기능을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

G코드는 공구의 운동 방식, 보정, 좌표계, 고정사이클, 작업평면처럼 가공 동작의 모드를 지정하는 준비기능이다. M코드는 스핀들 회전 시작·정지, 공구교환, 부프로그램 호출처럼 기계의 부수 동작을 지령하는 보조기능이다.

선지별 해설

① X: 틀린 부분은 '스핀들 회전방향'이다. 스핀들 정회전·역회전은 보통 M03, M04 같은 M코드로 지령한다. 올바르게는 '보간제어와 좌표계·고정사이클 같은 기능은 G코드이고, 스핀들 회전방향은 M코드이다'로 본다.
② O: 보간제어는 G01, G02, G03 같은 G코드이고, 고정사이클은 G81 계열, 좌표계 설정은 G54 계열이나 G92처럼 모두 준비기능 G코드에 속한다.
③ X: 틀린 부분은 '공구교환'이다. 원점복귀는 G28 계열, 공구지름보정은 G41, G42처럼 G코드이지만 공구교환은 M06 같은 M코드이다. 올바르게는 '원점복귀-공구지름보정-좌표계 설정'처럼 모두 G코드 기능으로 묶어야 한다.
④ X: 틀린 부분은 '부프로그램 호출'이다. 공구길이보정은 G43, G49, 작업평면지정은 G17, G18, G19처럼 G코드이지만 부프로그램 호출은 일반적으로 M98 같은 M코드이다. 올바르게는 '공구길이보정-고정사이클-작업평면지정'처럼 모두 G코드 기능으로 묶어야 한다.

오답 포인트

보기마다 G코드와 M코드를 하나씩 섞어 놓은 점이 함정이다. 특히 ①의 '보간제어', ③의 '원점복귀', ④의 '공구길이보정'처럼 익숙한 G코드 기능이 들어 있으면 나머지 한 항목의 코드 종류를 놓치기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지를 보면 먼저 운동 모드·보정·좌표계·사이클·평면 지정이면 G코드로, 스핀들 회전·공구교환·프로그램 제어처럼 기계 부수 동작이면 M코드로 갈라서 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

G는 가공 경로와 모드, M은 기계 보조동작이다.

NoteBase

문 18. 어떤 절삭공구의 공구수명지수(n)가 0.5라고 가정한다. 이때 절삭속도 100 [m/min]으로 가공할 때의 공구수명이 100분[min]이라고 하면, 공구수명을 400분[min]으로 연장하고자 할 때 요구되는 절삭속도는?

① 20 [m/min]

② 40 [m/min]

③ 50 [m/min]

④ 60 [m/min]

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 Taylor의 공구수명식 $VT^n = C$를 이용해 공구수명이 늘어날 때 필요한 절삭속도를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 공구수명지수 $n = 0.5$, 초기 절삭속도 100m/min, 초기 공구수명 100 min이다.
구해야 할 값: 공구수명을 400 min으로 연장할 때의 절삭속도이다.
주의할 조건: 같은 절삭공구이므로 $VT^n = C$의 C는 일정하다.

사용할 공식

공식은 $VT^n = C$이다.
이 공식을 쓰는 이유: 같은 공구 조건에서는 절삭속도와 공구수명이 Taylor 공구수명식으로 연결되기 때문이다.

계산 과정

초기 조건을 $V_1T_1^n = C$, 변경 조건을 $V_2T_2^n = C$로 둔다.
따라서 $V_1T_1^n = V_2T_2^n$이다.
$V_2 = V_1\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^n = 100\left(\frac{100}{400}\right)^{0.5} = 100 \times \frac{1}{2} = 50$
필요한 절삭속도는 50m/min이다.

선지 판단

1번 X: 계산 결과는 50m/min이므로 20m/min은 지나치게 낮다. 틀린 표현은 '요구되는 절삭속도는 20m/min이다'이고, 올바르게는 '요구되는 절삭속도는 50m/min이다'이다.
2번 X: 계산 결과보다 10m/min 낮다. 수명이 4배가 될 때 속도도 4분의 1로 줄어든다고 잘못 보면 비슷한 오답으로 흐를 수 있다. 올바르게는 40m/min이 아니라 50m/min이다.
3번 O: $V_2 = 50$ m/min으로 계산되므로 맞다.
4번 X: 계산 결과보다 10m/min 높아 공구수명 400분을 만족하지 못한다. 틀린 표현은 '요구되는 절삭속도는 60m/min이다'이고, 올바르게는 '요구되는 절삭속도는 50m/min이다'이다.

NoteBase

오답 포인트

공구수명지수 $n = 0.5$를 빼먹고 수명과 속도를 단순 비례나 단순 반비례로 처리하면 틀린다. 이 문제는 수명이 4배가 되면 속도가 $\left(\frac{1}{4}\right)^{0.5} = \frac{1}{2}$배가 된다는 점이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

같은 공구의 수명 비교 문제는 먼저 $VT^n = C$를 세우고, 다음에 $\frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^n$ 형태의 비율식으로 바꿔 계산한다. 마지막에는 수명이 늘어나면 절삭속도는 줄어야 한다는 방향 검산을 한다.

암기 포인트

Taylor 식은 $VT^n = C$이다. $n = 0.5$일 때 공구수명 4배 증가는 절삭속도 1/2배와 대응된다.

NoteBase

문 19. 절삭가공의 칩(chip)에 관한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 불연속 칩은 주로 취성재료에 나타난다.

② 연속형 칩이 만들어지는 경우, 가공면의 표면 정도가 양호한 것이 보통이다.

③ 일반적으로 고속절삭이 되면 연속칩이 된다.

④ 칩브레이커는 연속칩 발생을 위한 것이다.

정답 4번

출제 포인트

이 문항은 절삭가공에서 불연속칩과 연속칩의 발생 조건, 그리고 칩브레이커의 기능을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

불연속칩: 칩이 잘게 끊어져 배출되는 칩으로, 주철 같은 취성재료에서 잘 나타난다. / 결정 차이축: 재료의 연성·취성과 칩의 분리 방식 / 키워드: 취성재료, 잘게 끊김
연속칩: 칩이 길게 이어져 나오는 칩으로, 연성재료를 비교적 고속으로 절삭할 때 잘 생기며 가공면이 매끈한 편이다. / 결정 차이축: 소성변형의 연속성 / 키워드: 연성재료, 고속절삭, 양호한 표면
칩브레이커: 길게 이어지는 연속칩을 적당한 길이로 꺾거나 끊어 배출성을 좋게 하는 장치이다. / 결정 차이축: 칩의 생성이 아니라 칩의 분단 / 키워드: 연속칩 제어, 칩 분단

선지별 해설

① O: 불연속칩은 절삭 중 균열이 반복되어 칩이 짧게 분리되는 형태이므로 주철과 같은 취성재료에서 주로 나타난다.
② O: 연속형 칩이 만들어지면 절삭이 비교적 연속적으로 이루어져 가공면이 거칠게 찢기지 않으므로 표면 정도가 양호한 경우가 보통이다.
③ O: 일반적으로 절삭속도가 높아지면 재료의 소성변형이 연속적으로 진행되어 연속칩이 되기 쉽다.
④ X: 틀린 부분은 "연속칩 발생을 위한 것"이다. 실제로는 연속칩이 너무 길게 배출되어 작업을 방해하거나 안전 문제를 일으키지 않도록 칩을 짧게 끊기 위한 장치이다.

오답 포인트

④는 칩브레이커가 연속칩을 더 잘 생기게 만든다고 착각하면 틀리기 쉽다. 칩브레이커는 칩의 생성 방식이 아니라 이미 생긴 긴 연속칩의 처리 문제를 해결하는 장치이다. 또한 ①에서 취성재료와 연성재료를 뒤바꾸면 불연속칩과 연속칩의 기본 구분이 무너진다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

칩 문제는 먼저 재료가 취성인지 연성인지, 절삭속도가 낮은지 높은지를 본다. 취성재료는 불연속칩, 연성재료의 고속절삭은 연속칩으로 연결하고, 칩브레이커가 나오면 생성이 아니라 긴 연속칩을 끊는 장치인지로 판단하면 된다.

암기 포인트

취성재료는 불연속칩, 연성재료의 고속절삭은 연속칩, 칩브레이커는 연속칩 분단 장치이다.

NoteBase

문 20. 다음 중 플라스틱 성형 공정에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 압출성형은 용융된 펠릿(pellet)을 요구되는 형상이 가공된 출구다이 밖으로 밀어내어 가공하는 공정

② 블로(blow)성형은 미리 성형된 플라스틱 튜브(parison)를 이용하여 금형 내에서 팽창시킴으로써 속이 빈 음료수용기 등을 만드는 공정

③ 압축성형은 고압으로 닫힌 금형의 공동부에 용융수지를 사출하고 냉각/고화시킴으로써 금형의 공동부에 해당하는 성형품을 제작하는 공정

④ 회전성형은 금형을 서로 수직한 2개의 축에 의해 회전하도록 하여 속이 빈 플라스틱 제품을 제조할 때 사용하는 공정

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 플라스틱 성형 공정의 정의를 구분하여 압출성형, 블로성형, 압축성형, 회전성형을 혼동하지 않는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

압출성형은 용융된 수지를 다이를 통해 연속적으로 밀어 내어 일정 단면 형상을 만드는 공정이다.
블로성형은 패리슨을 금형 안에서 공기로 팽창시켜 속이 빈 제품을 만드는 공정이다.
압축성형은 재료를 가열 금형에 넣고 금형을 닫아 압력을 가해 성형하는 공정이다.
사출성형은 용융수지를 닫힌 금형의 공동부에 주입한 뒤 냉각·고화시켜 제품을 만드는 공정이다.
회전성형은 금형을 두 축으로 회전시키며 내부 수지를 퍼뜨려 중공품을 만드는 공정이다.

선지별 해설

1번 O: 용융된 플라스틱을 요구 형상의 출구다이로 밀어 내어 성형하는 설명이므로 압출성형의 정의에 맞다.
2번 O: 미리 만든 패리슨을 금형 내부에서 팽창시켜 속이 빈 용기를 만드는 설명이므로 블로성형의 정의에 맞다.
3번 X: '고압으로 닫힌 금형의 공동부에 용융수지를 사출'하는 부분이 틀린 표현이다. 이 설명은 압축성형이 아니라 사출성형의 설명이다. 압축성형은 재료를 금형에 넣은 뒤 금형을 닫고 압력을 가하여 성형하는 방식으로 고쳐야 옳다.
4번 O: 금형을 서로 수직한 두 축으로 회전시켜 속이 빈 플라스틱 제품을 만드는 설명이므로 회전성형의 정의에 맞다.

오답 포인트

3번은 '고압', '닫힌 금형', '공동부', '용융수지 사출'이라는 표현 때문에 압축성형처럼 보이기 쉽지만, 이 조합은 전형적인 사출성형의 설명이다. 압축성형은 재료를 금형에 먼저 넣고 눌러 성형한다는 점이 구분점이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

다이로 계속 밀어 내면 압출성형, 패리슨을 불려 중공품을 만들면 블로성형, 재료를 넣고 눌러 성형하면 압축성형, 닫힌 금형 공동부에 용융수지를 쏘아 넣으면 사출성형, 금형을 두 축으로 돌리면 회전성형으로 판단한다.

암기 포인트

밀면 압출, 불면 블로, 넣고 누르면 압축, 쏘아 넣으면 사출, 돌리면 회전성형이다.

NoteBase