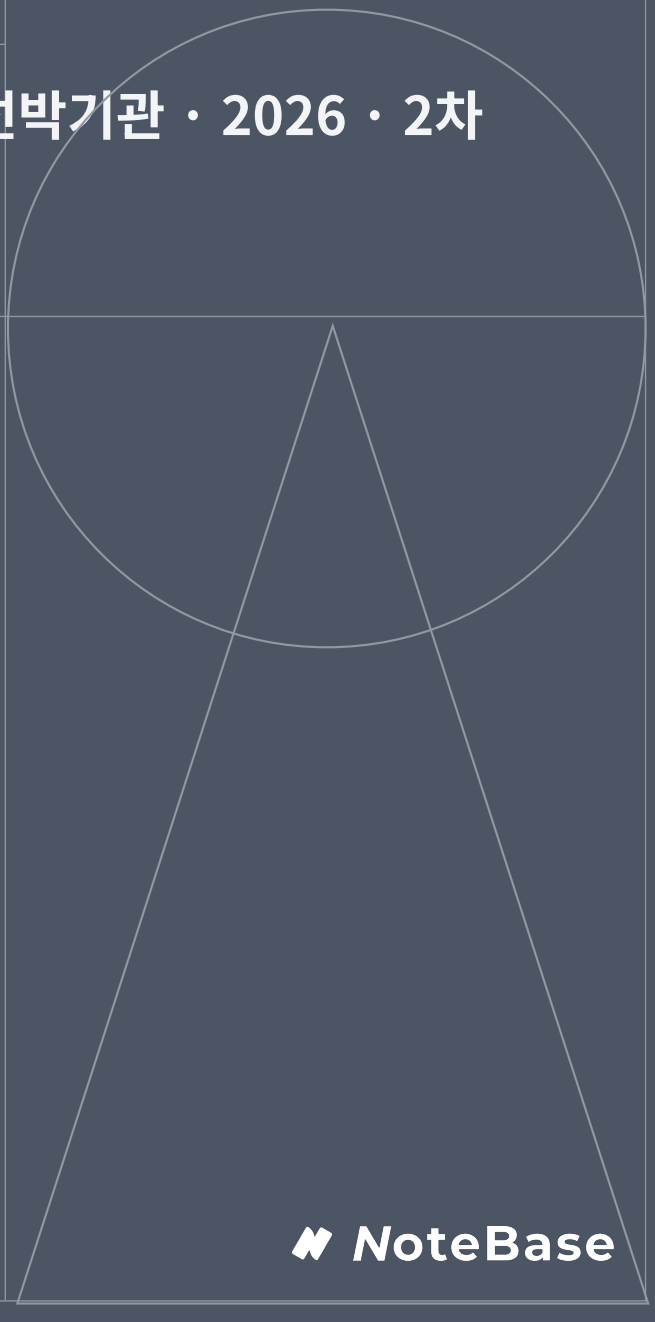
기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 선박기관 · 2026 · 2차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 선박기관 · 2026 · 2차

공무원/해경/일반직 9급 · 선박기관 · 2026 · 2차

문 1. 다음 중 저질 중유의 특성으로 가장 옳지 않은 것은?

① 착화성이 나쁘다.

② 점도가 높다.

③ 인화점이 낮다.

④ 유동점이 높다.

정답 3번

출제 포인트

저질 중유의 높은 점도와 낮은 휘발성이 착화성, 인화점, 유동점에 미치는 영향을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

저질 중유는 원유 정제 뒤에 남는 무거운 성분의 비율이 높은 연료유이다. 일반적으로 점도와 유동점이 높고 휘발성이 낮아 분무와 착화가 불리하며, 인화점은 낮은 것이 아니라 높은 편이다.
인화점은 연료에서 발생한 증기가 불꽃에 의해 순간적으로 불이 붙을 수 있는 최저 온도이고, 유동점은 연료가 유동성을 유지할 수 있는 최저 온도이다.

선지별 해설

① O — 저질 중유는 휘발성이 낮고 점도가 높아 미립화와 증발이 어렵기 때문에 착화성이 나쁘다.
② O — 무거운 고분자 탄화수소 성분의 비율이 높으므로 점도가 높다.
③ X — 틀린 표현은 ‘인화점이 낮다’이다. 저질 중유는 가벼운 유분이 적고 휘발성이 낮으므로 인화점이 높은 편이라고 고쳐야 한다.
④ O — 저온에서 굳기 쉬운 무거운 성분을 많이 포함하므로 유동점이 높은 편이다. 따라서 저장·이송할 때 가열이 필요할 수 있다.

오답 포인트

‘착화성이 나쁘다’를 ‘더 낮은 온도에서도 불이 붙는다’로 잘못 연결하면 ③을 옳다고 판단하기 쉽다. 저질 중유는 휘발성이 낮아 불붙기 어렵기 때문에 인화점은 오히려 높은 편이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

저질 중유를 '무겁고 잘 흐르지 않으며 잘 증발하지 않는 연료'로 잡는다. 그러면 높은 점도·높은 유동점·나쁜 착화성·높은 인화점으로 연결된다.

암기 포인트

저질 중유는 점도·유동점·인화점은 높고, 착화성은 나쁘다.

NoteBase

문 2. 다음 중 디젤기관의 노킹 방지 방법에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 세탄가가 높은 연료를 사용한다.

② 압축비를 줄여서 압축 압력을 감소시킨다.

③ 흡입 공기의 압력을 증가시킨다.

④ 연소실 내의 공기 와류를 크게 한다.

정답 2번

출제 포인트

디젤 노킹을 줄이려면 착화지연을 짧게 하여 그동안 연소실에 쌓이는 연료량을 줄여야 한다는 점을 묻는 문제이다.

핵심 개념

디젤 노킹은 연료 분사 후 착화될 때까지의 착화지연 기간에 축적된 연료가 한꺼번에 급격히 연소하면서 압력이 빠르게 상승하여 발생한다. 따라서 연료의 착화성을 높이고, 압축 말기의 압력과 온도를 높이며, 공기와 연료의 혼합을 촉진하는 것이 방지의 기본 방향이다.

선지별 해설

① O — 세탄가가 높은 연료는 자기착화성이 좋아 착화지연이 짧다. 축적되는 연료량이 감소하므로 급격한 압력 상승과 노킹을 줄인다.
② X — 틀린 표현은 '압축비를 줄여서 압축 압력을 감소시킨다'이다. 압축비와 압축 압력을 낮추면 압축 말기의 온도도 낮아져 착화지연이 길어지고 노킹이 심해질 수 있다. 올바르게는 압축비를 높여 압축 압력과 온도를 증가시킨다고 해야 한다.
③ O — 흡입 공기의 압력을 높이면 실린더에 들어가는 공기량과 압축 압력이 증가하여 연료의 착화를 촉진하고 착화지연을 줄이는 데 도움이 된다.
④ O — 연소실의 공기 와류를 크게 하면 분무된 연료와 공기의 혼합이 촉진되어 착화와 연소가 원활해지므로 노킹 방지에 도움이 된다.

오답 포인트

가솔린기관의 노킹과 디젤기관의 노킹을 같은 방식으로 판단하는 것이 함정이다. 디젤기관에서는 압축비를 낮추면 자기착화가 늦어져 노킹 방지에 불리하므로, ②의 '줄여서'와 '감소시킨다'가 반대로 된 표현이다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 조치가 착화지연을 짧게 하는지 길게 하는지를 판단한다. 세탄가 상승, 압축 압력·온도 상승, 혼합 촉진은 착화지연을 줄이고, 압축비와 압축 압력의 감소는 착화지연을 늘린다.

NoteBase

암기 포인트

디젤 노킹 방지의 핵심은 '고세탄가·고압축·혼합 촉진 → 착화지연 단축'이다.

NoteBase

문 3. 다음 중 보일러의 상당 증발량을 구하기 위한 항목으로 가장 옳지 않은 것은?

① 보일러의 실제 증발량

② 발생 증기의 엔탈피

③ 급수의 엔탈피

④ 연료유의 비중

정답 4번

출제 포인트

상당 증발량은 실제 운전 상태에서 발생한 증발량을 표준 상태의 증발량으로 환산한 값이다. 이 문항은 환산 공식에 직접 들어가는 항목을 구별하는 문제이다.

조건 정리

상당 증발량을 구하려면 실제 증발량과 보일러에서 물 1 kg에 가해진 열량이 필요하다. 물 1 kg에 가해진 열량은 발생 증기의 엔탈피에서 급수의 엔탈피를 뺀 값이다.

사용할 공식

상당 증발량을 G_e, 실제 증발량을 G, 발생 증기의 엔탈피를 h_s, 급수의 엔탈피를 h_f, 표준 상태에서 물의 증발잠열을 r_{100}이라 하면 다음과 같다.

$G_e = G\frac{h_s - h_f}{r_{100}}$

이 식은 실제 증발량에 실제로 물 1 kg이 받은 열량과 표준 증발잠열의 비를 곱하여 표준 상태의 증발량으로 환산한다.

선지별 해설

① O — 보일러의 실제 증발량 G는 상당 증발량의 기준이 되는 양이므로 공식에 직접 필요하다.

② O — 발생 증기의 엔탈피 h_s는 증기가 보일러 출구에서 가진 에너지를 나타내며, 급수와의 엔탈피 차를 구하는 데 필요하다.

③ O — 급수의 엔탈피 h_f는 보일러 입구에서 물이 이미 가진 에너지이므로, 실제 가열량 $h_s - h_f$을 구할 때 필요하다.

④ X — 연료유의 비중은 상당 증발량 공식에 직접 들어가지 않는다. 틀린 표현인 '연료유의 비중'은 상당 증발량 계산 항목이 아니며, 올바르게는 '보일러의 실제 증발량, 발생 증기의 엔탈피, 급수의 엔탈피'가 필요하다.

NoteBase

오답 포인트

연료 관련 값이라는 이유만으로 ④의 '연료유의 비중'을 상당 증발량 계산 요소로 포함하기 쉽다. 연료유의 비중은 연료의 부피와 질량을 환산할 때 쓰일 수 있지만, 실제 증발량을 표준 증발량으로 바꾸는 공식에는 직접 사용되지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

상당 증발량 문항에서는 '실제 증발량 × 실제 엔탈피 상승량 ÷ 표준 증발잠열'의 구조를 먼저 세운다. 선지가 실제 증발량, 증기 엔탈피, 급수 엔탈피 중 하나인지 확인하면 된다.

암기 포인트

상당 증발량은 '실제 증발량 × 증기와 급수의 엔탈피 차 ÷ 표준 증발잠열'이다. 연료유의 비중은 직접 항목이 아니다.

NoteBase

문 4. 다음 중 침투 탐상법에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 결함을 조사할 때 방사선을 사용한다.

② 표면 및 내부 결함 조사에 적용할 수 있다.

③ 비자성체의 결함 조사에만 적용할 수 있다.

④ 다공성 재료의 결함 조사에는 적용할 수 없다.

정답 4번

출제 포인트

침투 탐상법이 검출할 수 있는 결함의 위치와 적용 가능한 재료의 조건을 묻는 문제이다.

핵심 개념

침투 탐상법은 시험체 표면에 침투액을 스며들게 한 뒤 현상제를 사용하여 표면에 열려 있는 결함을 찾아내는 비파괴검사법이다. 모세관 현상을 이용하므로 비다공성 재료의 표면 결함에 적용하며, 재료의 자성 유무와는 직접 관계가 없다. 다공성 재료에서는 침투액이 재료 전체에 스며들어 결함 지시와 배경을 구별하기 어려우므로 적용할 수 없다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '방사선을 사용한다'이다. 침투 탐상법은 방사선이 아니라 침투액의 모세관 현상과 현상제를 이용한다. 방사선을 이용하여 내부 결함을 검사하는 방법은 방사선 투과시험이다.
② X — 틀린 표현은 '내부 결함'이다. 침투액이 들어갈 수 있도록 표면에 열려 있는 결함만 검출할 수 있으며, 표면과 연결되지 않은 내부 결함은 검출할 수 없다.
③ X — 틀린 표현은 '비자성체의 결함 조사에만'이다. 침투 탐상법은 비자성체뿐 아니라 강자성체에도 적용할 수 있으며, 올바르게는 자성 유무와 관계없이 비다공성 재료의 표면 개방 결함에 적용할 수 있다.
④ O — 다공성 재료는 침투액을 재료 자체가 흡수하여 과도한 배경 지시가 생기므로 결함을 판별하기 어렵다. 따라서 침투 탐상법을 적용할 수 없다.

오답 포인트

침투 탐상법을 방사선 투과시험이나 자분 탐상법과 혼동하기 쉽다. 침투 탐상법의 핵심 제한은 '비다공성 재료'와 '표면에 열린 결함'이며, 자성 유무나 방사선 사용 여부가 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에서 검사 매체, 결함의 위치, 재료의 다공성, 자성 제한을 차례로 확인한다. 침투액을 사용하고 비다공성 재료의 표면 개방 결함을 찾는다는 설명이면 침투 탐상법에 맞는다.

NoteBase

암기 포인트

침투 탐상법은 침투액·비다공성·표면 개방 결함이다.

NoteBase

문 5. 다음 <보기> 중 디젤기관의 압축비에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

<보기>
㉠ 압축부피가 클수록 압축비가 증가한다.
㉡ 피스톤의 행정을 길게 하면 압축비가 증가한다.
㉢ 압축비가 클수록 압축 압력은 높아진다.
㉣ 디젤기관의 압축비는 1~5정도이다.

① ㉠, ㉡
② ㉠, ㉣
③ ㉡, ㉢
④ ㉢, ㉣

정답 3번

출제 포인트

디젤기관의 압축비가 압축부피와 행정체적에 따라 어떻게 변하며, 압축비가 압축 압력과 어떤 관계를 갖는지를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

압축비는 피스톤이 하사점에 있을 때의 실린더 전체 체적을 상사점의 압축부피로 나눈 값이다. 압축부피를 V_c, 피스톤의 행정으로 밀어내는 행정체적을 V_s라고 하면 $\varepsilon = (V_s + V_c)/V_c = 1 + V_s/V_c$이다. 따라서 압축부피가 커지면 압축비는 작아지고, 같은 실린더 단면적에서 행정이 길어져 행정체적이 커지면 압축비는 커진다.
압축비가 커질수록 압축 말기의 압력과 온도도 높아진다.

NoteBase

선지별 해설

① X
㉠은 틀리고 ㉡은 옳으므로 옳은 설명만을 고른 조합이 아니다. ㉠의 '압축부피가 클수록 압축비가 증가한다'가 틀렸으며, 올바르게는 다른 조건이 같을 때 압축부피가 클수록 압축비가 감소한다. 따라서 ㉠, ㉡이 아니라 ㉡, ㉢을 골라야 한다.

② X
㉠과 ㉣이 모두 틀린 설명이다. ㉠은 압축부피가 커지면 압축비가 감소하는 것으로 고쳐야 한다. ㉣의 '1~5 정도'도 틀렸으며, 디젤기관은 압축착화에 필요한 높은 압력과 온도를 얻기 위해 압축비가 일반적으로 두 자릿수이고 1~5보다 훨씬 크다. 따라서 ㉠, ㉣이 아니라 ㉡, ㉢을 골라야 한다.

③ O
㉡은 같은 실린더 단면적에서 피스톤 행정이 길어지면 행정체적이 커져 압축비가 증가하므로 옳다. ㉢도 압축비가 클수록 압축 말기의 압력이 높아지므로 옳다. 따라서 옳은 설명은 ㉡, ㉢이다.

④ X
㉢은 옳지만 ㉣은 틀리므로 옳은 설명만을 고른 조합이 아니다. ㉣의 '디젤기관의 압축비는 1~5 정도이다'가 틀렸으며, 올바르게는 디젤기관의 압축비는 일반적으로 두 자릿수로서 1~5보다 훨씬 크다. 따라서 ㉢, ㉣이 아니라 ㉡, ㉢을 골라야 한다.

오답 포인트

압축비 식에서 압축부피가 분모와 분자에 함께 들어간다는 점이 함정이다. $\varepsilon = 1 + V_s/V_c$로 바꾸어 보면 압축부피 V_c가 커질수록 압축비가 감소한다는 관계가 분명해진다. 또한 디젤기관은 연료를 압축열로 착화하므로 낮은 압축비 1~5를 사용하는 기관이 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

압축비 문제에서는 먼저 $\varepsilon = 1 + V_s/V_c$를 적용한다. 행정이 길어져 V_s가 커지면 압축비는 증가하고, 압축부피 V_c가 커지면 압축비는 감소한다. 압축비가 증가하면 압축 말기의 압력과 온도는 높아진다.

암기 포인트

행정체적 증가는 압축비 증가, 압축부피 증가는 압축비 감소, 압축비 증가는 압축 압력 증가이다.

NoteBase

문 6. 다음 <보기> 중 무과급기관에 비하여 과급기관의 특징으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

<보기>
㉠ 평균 유효 압력이 높아진다.
㉡ 마력당 연료 소비율이 높아진다.
㉢ 마력당 윤활유 소비량이 줄어든다.
㉣ 출력이 증가한다.

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

정답 3번

출제 포인트

무과급기관과 비교할 때 과급기관의 출력, 평균 유효 압력, 마력당 연료·윤활유 소비량이 어떻게 달라지는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

과급기관은 압축한 공기를 실린더에 공급하여 같은 크기의 기관에서 더 많은 공기와 연료를 연소시키는 기관이다. 이에 따라 평균 유효 압력과 출력은 증가하고, 출력 1마력당 연료 소비율과 윤활유 소비량은 감소한다. 따라서 ㉠, ㉢, ㉣은 옳고 ㉡은 옳지 않다.

NoteBase

선지별 해설

① X
㉡의 '마력당 연료 소비율이 높아진다'가 틀리고, 옳은 ㉣이 빠져 있다. 과급하면 출력 대비 연료 이용이 좋아지므로 마력당 연료 소비율은 낮아진다. 올바른 조합은 ㉠, ㉢, ㉣이다.

② X
㉡을 포함하고 옳은 ㉢을 제외한 조합이므로 틀리다. ㉡은 '마력당 연료 소비율이 낮아진다'로 고쳐야 하며, 문제에서 제시한 옳은 항목의 조합은 ㉠, ㉢, ㉣이다.

③ O
㉠은 과급으로 실린더에 공급되는 공기량과 연소량이 늘어 평균 유효 압력이 높아진다는 내용이다. ㉢은 증가한 출력에 비해 마력당 윤활유 소비량이 줄어든다는 내용이고, ㉣은 같은 크기의 기관에서 더 큰 출력을 얻는다는 내용이므로 모두 옳다.

④ X
㉡을 포함하고 옳은 ㉠을 제외한 조합이므로 틀리다. 과급기관은 평균 유효 압력이 높아지며, 마력당 연료 소비율은 높아지는 것이 아니라 낮아진다. 올바른 조합은 ㉠, ㉢, ㉣이다.

오답 포인트

과급하면 한 사이클에서 소비하는 연료의 절대량은 늘 수 있지만, 출력도 크게 증가한다. 이 때문에 '총연료량 증가'를 '마력당 연료 소비율 증가'로 바꾸어 판단하면 ㉡을 옳다고 고르게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

과급 여부를 비교할 때는 절대 소비량과 출력 1마력당 소비량을 구분한다. 과급은 실린더 충전 공기량을 늘려 평균 유효 압력과 출력을 높이고, 마력당 연료·윤활유 소비량은 낮추는 방향으로 판단한다.

암기 포인트

과급은 평균 유효 압력·출력은 증가, 마력당 연료·윤활유 소비는 감소이다.

NoteBase

문 7. 다음 중 동기 발전기의 병렬 운전 조건 중 가장 옳지 않은 것은?

① 발전기 출력이 같을 것

② 기전력의 크기가 같을 것

③ 기전력의 주파수가 같을 것

④ 기전력의 위상이 같을 것

정답 1번

출제 포인트

동기 발전기를 모선에 병렬로 투입할 때 맞추어야 하는 동기 조건과, 병렬 운전 후 조정하는 부하 분담을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

동기 발전기의 병렬 운전 조건은 투입 순간 발전기와 모선의 전압 크기, 주파수, 상순 및 위상이 서로 일치하는 것이다. 발전기 출력은 병렬 투입을 위한 동기 조건이 아니라 병렬 운전이 성립한 뒤 원동기 입력과 여자 등을 조정하여 분담하는 값이다.

선지별 해설

① X

틀린 표현은 '발전기 출력이 같을 것'이다. 병렬 투입 전에 발전기 출력이 다른 발전기나 계통의 출력과 같을 필요는 없다. 올바르게는 발전기와 모선의 전압 크기, 주파수, 상순 및 위상이 일치해야 한다.

② O

발전기 기전력의 크기, 즉 투입 지점의 전압 크기가 모선 전압과 같아야 큰 무효 순환전류와 충격을 줄일 수 있다.

③ O

발전기 기전력의 주파수가 모선 주파수와 같아야 투입 후 동기를 유지할 수 있다. 주파수가 다르면 두 전압의 위상차가 계속 변한다.

④ O

차단기를 투입하는 순간 발전기 기전력과 모선 전압의 위상이 같아야 한다. 위상차가 있는 상태에서 투입하면 큰 과도전류와 기계적 충격이 발생할 수 있다.

NoteBase

오답 포인트

①의 '출력'을 ②의 '기전력 크기'와 같은 뜻으로 오해하기 쉽다. 출력은 유효전력·무효전력의 부하 분담에 관한 값이고, 기전력의 크기·주파수·상순·위상은 병렬 투입 전에 맞추는 동기 조건이다.

다시 나오면 이렇게 판단

병렬 운전 조건을 묻는 경우에는 투입 순간 두 교류 전압이 서로 같은가를 판단한다. 전압 크기, 주파수, 상순, 위상은 동기 조건이고, 출력이나 부하 분담은 병렬 투입 후의 운전 조정 사항이다.

암기 포인트

병렬 투입은 전압 크기·주파수·상순·위상을 맞추고, 출력은 투입 후 나눈다.

NoteBase

문 8. 다음 중 디젤기관의 커넥팅 로드에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 피스톤이 받는 폭발력을 크랭크축에 전달한다.

② 피스톤과 크로스헤드를 연결하는 부분이다.

③ 본체와 대단부 사이에 풋 라이너를 끼워 압축비를 높일 수 있다.

④ 대단부는 크랭크 핀에 연결된다.

정답 2번

출제 포인트

디젤기관에서 커넥팅 로드가 연결되는 부위와 힘을 전달하는 역할, 풋 라이너에 의한 압축비 조정을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

커넥팅 로드는 왕복운동부가 받은 힘을 크랭크축에 전달하여 회전운동으로 바꾸는 부품이다. 크로스헤드형 기관에서는 피스톤 로드가 피스톤과 크로스헤드를 연결하고, 커넥팅 로드는 크로스헤드와 크랭크 핀을 연결한다.

선지별 해설

① O — 커넥팅 로드는 피스톤에 작용한 연소가스의 힘을 크랭크축으로 전달한다. 크로스헤드형 기관에서는 이 힘이 피스톤 로드와 크로스헤드를 거쳐 커넥팅 로드에 전달된다.
② X — 틀린 부분은 '피스톤과 크로스헤드를 연결'한다는 표현이다. 피스톤과 크로스헤드를 연결하는 부품은 피스톤 로드이며, 커넥팅 로드는 크로스헤드와 크랭크 핀을 연결한다.
③ O — 본체와 대단부 사이의 풋 라이너 두께를 늘리면 커넥팅 로드의 유효 길이가 길어져 상사점에서 틈새체적이 작아지고 압축비를 높일 수 있다.
④ O — 커넥팅 로드의 대단부는 크랭크 핀에 연결되고, 크랭크축의 회전에 필요한 힘을 전달한다.

오답 포인트

②는 크로스헤드형 기관의 피스톤 로드와 커넥팅 로드를 바꾸어 놓은 선지이다. '피스톤－크로스헤드'는 피스톤 로드, '크로스헤드－크랭크 핀'은 커넥팅 로드의 연결 관계이다.

다시 나오면 이렇게 판단

부품 설명은 양 끝의 연결 대상을 먼저 확인한다. 크로스헤드형에서는 피스톤－피스톤 로드－크로스헤드－커넥팅 로드－크랭크 핀의 순서로 힘이 전달된다.

암기 포인트

피스톤과 크로스헤드는 피스톤 로드, 크로스헤드와 크랭크 핀은 커넥팅 로드이다.

NoteBase

문 9. 다음 중 밸브 틈새(Valve clearance)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 밸브 틈새를 증가시키면 밸브의 양정이 작아진다.

② 밸브 틈새를 가감하여 밸브의 개폐시기를 조절할 수 있다.

③ 밸브 틈새가 너무 작으면 밸브가 개방되지 않는다.

④ 밸브 틈새가 너무 크면 밸브가 닫힐 때에 밸브 스핀들과 밸브 시트의 순간적인 접촉 충격이 커진다.

정답 3번

출제 포인트

밸브 틈새의 크기가 밸브의 양정, 개폐시기, 완전 폐쇄 및 착좌 충격에 미치는 영향을 묻는 문제이다.

핵심 개념

밸브 틈새는 밸브가 닫힌 상태에서 밸브 구동기구와 밸브 스핀들 사이에 두는 간극이다. 기관이 가열될 때 부품이 팽창하더라도 밸브가 완전히 닫히도록 적정한 틈새가 필요하다. 틈새가 커지면 밸브는 늦게 열리고 일찍 닫혀 유효 양정과 개방 기간이 줄어들며, 틈새가 지나치게 작으면 열팽창 후 밸브가 완전히 닫히지 않을 수 있다.

선지별 해설

① O — 밸브 틈새가 커지면 캠의 움직임 중 더 많은 부분이 틈새를 없애는 데 쓰이므로 밸브의 유효 양정이 작아진다.
② O — 틈새를 크게 하면 밸브가 늦게 열리고 일찍 닫히며, 작게 하면 일찍 열리고 늦게 닫히므로 틈새의 가감으로 실제 개폐시기를 조절할 수 있다.
③ X — 틀린 표현은 '밸브가 개방되지 않는다'이다. 틈새가 너무 작으면 밸브는 오히려 일찍 열리고 늦게 닫히며, 기관이 가열되어 부품이 팽창하면 밸브가 완전히 닫히지 않을 수 있다. 올바르게는 '밸브 틈새가 너무 작으면 밸브가 완전히 닫히지 않을 수 있다'이다.
④ O — 틈새가 너무 크면 밸브 구동기구의 충격과 소음이 커지고 밸브가 급격히 착좌하므로 밸브 스핀들과 밸브 시트 사이의 접촉 충격도 커진다.

오답 포인트

③은 '개방'과 '폐쇄'를 뒤바꾼 선지이다. 틈새가 작다는 것은 구동기구가 밸브를 더 오래 누르는 상태이므로 문제는 밸브가 열리지 않는 것이 아니라 완전히 닫히지 않는 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

틈새가 크면 늦게 열리고 일찍 닫히며 양정이 작아지고 충격·소음이 커진다. 틈새가 작으면 일찍 열리고 늦게 닫히며, 지나치게 작을 때는 열팽창으로 완전 폐쇄가 어려워진다고 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

큰 틈새는 양정 감소·개방 기간 단축·충격 증가, 작은 틈새는 완전 폐쇄 불량이다.

NoteBase

문 10. 다음 중 윤활유가 갖추어야 할 요건으로 가장 옳지 않은 것은?

① 유성이 커야 한다.

② 응고점이 낮아야 한다.

③ 유화성이 커야 한다.

④ 산화안정성이 커야 한다.

정답 3번

출제 포인트

윤활유에 요구되는 유성, 저온 유동성, 수분 분리성, 산화안정성의 방향을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

윤활유는 마찰면에 견고한 유막을 만들고, 저온에서도 굳지 않으며, 물과 쉽게 분리되고, 사용 중 산화·열화가 잘 일어나지 않아야 한다.
유성은 금속 표면에 윤활유가 잘 부착되어 유막을 유지하는 성질이고, 유화성은 윤활유와 물이 섞여 유탁액을 만드는 성질이다. 일반적인 윤활유의 요건은 유화성이 작은 대신 항유화성, 즉 수분 분리성이 큰 것이다.

선지별 해설

① O — 유성이 크면 윤활유가 마찰면에 잘 부착되어 유막을 유지하므로 마찰과 마모를 줄이는 데 유리하다.
② O — 응고점이 낮아야 낮은 온도에서도 윤활유가 굳지 않고 필요한 유동성을 유지할 수 있다.
③ X — 틀린 표현은 '유화성이 커야 한다'이다. 물과 쉽게 유화되면 수분 분리가 어려워지고 윤활 성능 저하와 부식의 원인이 될 수 있으므로, 올바르게는 '유화성이 작고 항유화성 또는 수분 분리성이 커야 한다'이다.
④ O — 산화안정성이 크면 고온과 공기 접촉으로 인한 산화·열화 및 슬러지 생성이 억제되어 윤활유의 성능을 오래 유지할 수 있다.

오답 포인트

③의 '유화성이 크다'를 윤활유가 표면에 잘 퍼지는 성질로 오해하기 쉽다. 금속 표면에 유막을 잘 형성하는 성질은 유성이고, 물과 섞이는 유화성은 일반적인 윤활유에서 작아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

윤활유의 바람직한 성질은 유막 형성·산화 저항·수분 분리는 크게, 응고점·유화성은 작게 본다. 각 선지의 성질이 마찰 감소와 안정적인 유막 유지에 도움이 되는 방향인지 판단한다.

암기 포인트

유성·산화안정성·수분 분리성은 크게, 응고점·유화성은 작게 정리한다.

NoteBase

문 11. 다음 <보기> 중 시동 공기 탱크 취급 시의 주의 사항으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

<보기>
㉠ 주공기 밸브는 1회 시동 후에 닫아야 한다.
㉡ 드레인 밸브를 열어서 압축 공기 중의 수분을 주기적으로 배출한다.
㉢ 대형 기관 시동용 공기 탱크의 충전 압력은 2[kgf/cm^2]이하가 되도록 한다.
㉣ 시동 공기 탱크의 안전 밸브는 사용 압력의 1.1배 이하에서 열리도록 해야 한다.

① ㉠, ㉡
② ㉠, ㉢
③ ㉢, ㉣
④ ㉡, ㉣

정답 4번

출제 포인트

시동 공기 탱크를 취급할 때 주공기 밸브의 폐쇄 시점, 응축수 배출, 충전 압력, 안전 밸브 설정을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

시동 공기 탱크는 기관을 시동할 고압 공기를 저장하는 압력 용기이다. 탱크와 배관에는 응축수가 쌓이므로 주기적으로 드레인해야 하며, 대형 기관용 탱크는 통상 약 30kgf/cm^{2}의 고압으로 충전한다. 과압 방지를 위해 안전 밸브는 사용 압력의 1.1배 이하에서 열리도록 설정한다.
㉠ X: 주공기 밸브를 한 번 시동할 때마다 닫는 것이 아니라, 필요한 시동 작업이 모두 끝난 뒤 닫는다.
㉡ O: 드레인 밸브로 압축 공기에서 생긴 수분을 주기적으로 배출한다.
㉢ X: 2kgf/cm^2 이하는 대형 기관의 시동 공기 압력으로 지나치게 낮다. 통상 약 30kgf/cm^{2}로 충전한다.
㉣ O: 안전 밸브는 사용 압력의 1.1배 이하에서 열리게 하여 과압을 방지한다.

선지별 해설

① X — ㉡은 옳지만 ㉠이 틀렸다. '1회 시동 후'가 아니라 필요한 시동 작업이 모두 끝난 뒤 주공기 밸브를 닫는 것이 옳다. 따라서 올바른 조합은 ㉡, ㉣이다.
② X — ㉠과 ㉢이 모두 틀렸다. 주공기 밸브는 한 번의 시동 직후가 아니라 시동 작업 종료 후 닫고, 대형 기관용 탱크는 2kgf/cm^2 이하가 아니라 통상 약 30kgf/cm^{2}로 충전한다. 올바른 조합은 ㉡, ㉣이다.
③ X — ㉣은 옳지만 ㉢이 틀렸다. 충전 압력은 2kgf/cm^2 이하가 아니라 통상 약 30kgf/cm^{2}이다. 따라서 올바른 조합은 ㉡, ㉣이다.
④ O — ㉡은 응축수의 주기적 배출 원칙이고, ㉣은 과압을 막는 안전 밸브의 설정 원칙이므로 둘 다 옳다.

NoteBase

오답 포인트

㉠의 '1회 시동 후'와 ㉢의 '2 이하'가 함정이다. 시동 공기는 재시동에도 필요하므로 한 번 시동했다는 이유만으로 주공기 밸브를 닫는 것이 아니며, 대형 기관의 시동에는 저압이 아니라 약 30kgf/cm^2의 고압 공기를 사용한다.

다시 나오면 이렇게 판단

탱크 취급 선지는 '수분은 드레인', '충전은 약 30kgf/cm^2', '안전 밸브는 사용 압력의 1.1배 이하'의 세 기준으로 판단한다. 밸브 폐쇄 시점은 한 번의 시동 여부가 아니라 필요한 시동 작업이 끝났는지를 기준으로 본다.

암기 포인트

시동 공기 탱크는 '물은 빼고, 압력은 약 30, 안전 밸브는 1.1배 이하'로 정리한다.

NoteBase

문 12. 다음 중 왕복 펌프에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 피스톤, 실린더, 흡입·송출 밸브로 구성되고 흡입관, 송출관, 공기실, 스트레이너 등이 부속된다.

② 송출 유량 조절 방법으로는 펌프의 단위 시간당 왕복 횟수 조절, 피스톤의 행정 조절 등이 있다.

③ 흡입 밸브와 송출 밸브를 완전히 닫은 상태에서 시동해야 하며, 일정 압력이 형성되면 서서히 개방한다.

④ 피스톤이나 플런저가 1회 왕복 운전할 때 송출되는 횟수에 따라 단동 펌프, 복동 펌프, 차동 펌프 등으로 분류할 수 있다.

정답 3번

출제 포인트

왕복 펌프의 구조, 유량 조절, 작동 방식에 따른 분류와 시동 시 밸브 조작 원칙을 묻는 문제이다.

핵심 개념

왕복 펌프는 피스톤 또는 플런저의 왕복 운동으로 실린더 체적을 변화시켜 액체를 흡입하고 송출하는 용적식 펌프이다. 흡입·송출 밸브는 실린더와 관로의 압력 차에 따라 번갈아 열리고 닫히며, 유량은 왕복 횟수나 행정 길이로 조절한다. 용적식 펌프는 송출측을 막은 채 운전하면 압력이 급격히 상승하므로 시동 전에 흡입·송출 유로를 확보해야 한다.

선지별 해설

① O — 왕복 펌프의 주요 작동부는 피스톤 또는 플런저, 실린더, 흡입 밸브와 송출 밸브이다.
흡입관·송출관·공기실·스트레이너 등은 흡입과 송출을 돕고 맥동 및 이물질 유입을 줄이는 부속 장치이므로 옳다.
② O — 이론 송출량은 피스톤의 행정 체적과 단위 시간당 왕복 횟수에 비례한다. 따라서 왕복 횟수 또는 피스톤의 행정 길이를 바꾸어 송출 유량을 조절할 수 있으므로 옳다.
③ X — 틀린 부분은 '흡입 밸브와 송출 밸브를 완전히 닫은 상태에서 시동'한다는 표현이다. 왕복 펌프는 용적식 펌프이므로 송출 유로가 닫힌 상태에서 시동하면 액체가 빠져나가지 못해 과압과 장치 손상이 발생할 수 있다. 올바르게는 흡입측과 송출측의 유로를 열고, 필요한 경우 바이패스 또는 언로더를 개방하여 무부하에 가까운 상태에서 시동한 뒤 운전 상태로 전환한다.
④ O — 피스톤이나 플런저의 1회 왕복 중 어느 행정에서 송출이 이루어지는지에 따라 단동·복동·차동 방식으로 구분할 수 있다. 단동은 한쪽 행정에서 송출하고, 복동은 양쪽 행정에서 송출하며, 차동은 양쪽 행정에서 서로 다른 송출량을 내도록 구성하므로 옳다.

오답 포인트

③은 펌프를 시동한 뒤 압력이 형성되면 송출 밸브를 서서히 여는 원심 펌프의 일반적 조작과 왕복식 용적 펌프의 조작을 혼동하게 만든다. 왕복 펌프는 송출측을 닫으면 압력이 계속 상승할 수 있다는 점이 핵심 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 펌프가 용적식인지 원심식인지 구분한다. 왕복 펌프와 같은 용적식 펌프에서 '송출 밸브를 닫고 시동한다'는 표현이 나오면 과압 위험 때문에 틀린 설명으로 판단한다.

암기 포인트

왕복 펌프는 왕복 횟수·행정으로 유량을 조절하며, 송출 유로를 닫은 채 시동하지 않는다.

NoteBase

문 13. 다음 중 냉동 장치에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 수액기는 증발기에서 완전히 증발하지 않은 액체 상태의 냉매가 압축기 안으로 흡입되지 않도록 하는 장치이다.

② 냉매가 부족한 경우 수액기의 액면이 기준 이하로 낮아지며, 증발기 및 응축기의 압력이 낮아진다.

③ 건조기는 수액기와 팽창 밸브 사이에 설치하여 냉매 속의 수분을 흡수·제거하는 장치이다.

④ 유분리기는 고온의 냉매 가스와 혼합되어 압축기에서 송출되는 윤활유를 분리·회수하는 장치이다.

정답 1번

출제 포인트

냉동장치에서 수액기, 액분리기, 건조기, 유분리기의 설치 위치와 기능을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

수액기는 응축기에서 액화된 냉매를 일시 저장하고 팽창 밸브에 안정적으로 공급하는 장치이다. 액분리기는 증발기 출구와 압축기 흡입 측 사이에서 미증발 액냉매를 분리하여 압축기로 들어가는 것을 막는다. 건조기는 액관의 냉매에서 수분을 제거하고, 유분리기는 압축기 토출 가스에 섞인 윤활유를 분리·회수한다.

선지별 해설

① X — '수액기'라는 장치명이 틀렸다. 증발기에서 완전히 증발하지 않은 액냉매가 압축기로 흡입되는 것을 막는 장치는 액분리기이다. 수액기는 응축된 액냉매를 저장하여 팽창 밸브 쪽으로 공급한다.
② O — 냉매가 부족하면 수액기의 액면이 기준보다 낮아지고, 순환 냉매량이 줄어 증발 압력과 응축 압력이 모두 낮아지는 경향이 나타난다.
③ O — 건조기는 일반적으로 수액기와 팽창 밸브 사이의 액관에 설치하며 냉매에 포함된 수분을 흡수·제거한다.
④ O — 유분리기는 압축기에서 토출되는 고온 냉매 가스에 섞인 윤활유를 분리하여 압축기 쪽으로 회수하는 장치이다.

오답 포인트

①은 '액체 냉매를 다룬다'는 공통점 때문에 수액기와 액분리기를 바꾸어 놓은 선지이다. 저장·공급은 수액기이고, 압축기 흡입 전 액냉매 차단은 액분리기이다.

다시 나오면 이렇게 판단

장치의 위치와 대상을 함께 본다. 응축기 뒤에서 액냉매를 저장하면 수액기, 압축기 흡입 전에 액냉매를 걸러 내면 액분리기, 액관에서 수분을 제거하면 건조기, 압축기 토출 측에서 윤활유를 회수하면 유분리기이다.

NoteBase

암기 포인트

수액기는 저장, 액분리기는 액압축 방지, 건조기는 수분 제거, 유분리기는 윤활유 회수이다.

NoteBase

문 14. 다음 중 2 Ω, 3 Ω, 6 Ω의 저항을 병렬로 연결했을 때 합성 저항값으로 가장 옳은 것은?

① 1 Ω

② 4 Ω

③ 6 Ω

④ 11 Ω

정답 1번

출제 포인트

병렬로 연결된 여러 저항의 합성 저항을 역수의 합으로 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: $R_1 = 2\Omega, R_2 = 3\Omega, R_3 = 6\Omega$
구해야 할 값: 병렬회로의 합성 저항 R
주의할 조건: 직렬연결처럼 저항값을 그대로 더하지 않고 각 저항의 역수를 더한다.

사용할 공식

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
각 저항의 양단에 같은 전압이 걸리는 병렬연결이므로 합성 저항의 역수는 각 저항 역수의 합과 같다.

계산 과정

$\frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{3+2+1}{6} = 1$
따라서 $R = 1\Omega$이다. 또한 병렬 합성 저항은 가장 작은 개별 저항인 2Ω보다 작아야 하므로 결과가 타당하다.

선지 판단

① O — 계산 결과가 1Ω이므로 옳다.
② X — 4Ω는 계산 결과와 다르고 가장 작은 개별 저항 2Ω보다 크므로 병렬 합성 저항이 될 수 없다. 올바르게는 1Ω이다.
③ X — 6Ω는 계산 결과와 다르며 개별 저항 가운데 하나를 합성 저항으로 고른 값이다. 올바르게는 1Ω이다.
④ X — 11Ω는 2 + 3 + 6으로 저항값을 그대로 더한 직렬연결의 계산값이다. 병렬연결에서는 역수를 더해야 하므로 올바르게는 1Ω이다.

오답 포인트

병렬연결을 직렬연결로 착각하여 2 + 3 + 6 = 11Ω로 계산하는 것이 핵심 함정이다. 병렬 합성 저항은 항상 가장 작은 개별 저항보다 작다는 검산 기준도 함께 적용한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

병렬연결인지 확인한 뒤 저항 역수의 합을 구하고, 마지막에 다시 역수를 취한다. 계산값이 가장 작은 개별 저항보다 작은지도 검산한다.

암기 포인트

직렬은 저항의 합, 병렬은 저항 역수의 합이다. 병렬 합성 저항은 가장 작은 저항보다 작다.

NoteBase

문 15. 다음 중 조수 장치에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 선박에서 조수 장치는 해수 중에 포함되어 있는 염분을 제거하여 청수를 생산하는 기기로 증발식과 역삼투식 등이 있다.

② 역삼투식 조수장치는 역삼투 현상을 이용하여 반투막 용기 내에 해수를 공급하고, 여기에 펌프로 가압함으로써 청수를 얻는 장치이다.

③ 증발식 조수 장치 중 고압식은 해수를 100 ℃ 이상으로 가열하며, 저압식에 비하여 경제적일 뿐만 아니라 스케일 부착이 적은 장점이 있다.

④ 플래시식 조수 장치는 가열된 해수가 오리피스를 통해 높은 진공이 형성된 저압의 증발실 내로 분입되면, 따뜻한 해수가 가진 열량을 증발 잠열로 이용하여 급속히 증발시키는 형식이다.

정답 3번

출제 포인트

조수 장치의 증발식·역삼투식 원리와 증발식 중 고압식·저압식의 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

조수 장치는 해수의 염분을 제거하여 선박에서 사용할 청수를 만드는 장치이다.
역삼투식은 해수에 삼투압보다 높은 압력을 가하여 물을 반투막의 청수 쪽으로 통과시킨다.
증발식은 해수를 증발시킨 뒤 수증기를 응축하여 청수를 얻는다. 고압식은 대기압 부근에서 해수를 $100^\circ C$ 이상으로 가열하는 반면, 저압식은 진공으로 비등점을 낮춰 더 낮은 온도에서 증발시키므로 폐열을 이용하기 쉽고 스케일 생성도 줄일 수 있다.
플래시식은 가열된 해수를 저압의 증발실에 유입하여 압력 강하로 일부를 순간 증발시키는 방식이다.

선지별 해설

① O — 조수 장치는 해수의 염분을 제거해 청수를 생산하며, 대표 방식으로 증발식과 역삼투식이 있다.
② O — 역삼투식은 반투막이 있는 용기에 해수를 공급하고 펌프로 높은 압력을 가하여 물만 막을 통과시키는 원리를 이용한다.
③ X — 틀린 부분은 고압식이 저압식보다 '경제적'이고 '스케일 부착이 적다'는 표현이다. 실제로 고압식은 해수를 $100^\circ C$ 이상으로 가열해야 하므로 열소비가 크고 고온에서 스케일이 더 쉽게 생긴다. 저압식이 진공에서 비등점을 낮추어 기관의 폐열을 활용할 수 있으므로 더 경제적이고 스케일 부착도 적다.
④ O — 플래시식은 가열된 해수가 오리피스를 지나 진공이 형성된 저압 증발실로 들어갈 때 압력이 급격히 낮아지면서, 해수 자체의 현열 일부가 증발 잠열로 전환되어 순간적으로 증발하는 방식이다.

NoteBase

오답 포인트

③은 고압식의 '높은 가열 온도'라는 사실 뒤에 저압식의 장점인 경제성과 적은 스케일 부착을 바꾸어 붙인 선지이다. 가열 온도가 높을수록 경제성과 스케일 측면에서도 유리하다고 오해하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

증발식 조수 장치는 먼저 압력과 비등점의 관계를 본다. 진공·저압이면 낮은 온도에서 비등하므로 폐열 이용, 열소비 감소, 스케일 억제로 연결하고, 고압·고온이면 그 반대로 판단한다. 역삼투식은 '반투막과 삼투압 이상의 가압'을 핵심 기준으로 판단한다.

암기 포인트

저압식은 저온·폐열·저스케일, 역삼투식은 반투막·고압, 플래시식은 압력 강하·순간 증발이다.

NoteBase

문 16. 다음 중 유수 분리기에서 분리된 기름이나 청정기에서 나오는 슬러지 등을 선내에서 독자적으로 처리하는 장치로 가장 옳은 것은?

① 폐유소각기

② 이젝터

③ 오수처리장치

④ 예열기

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 선내에서 발생하는 폐유·슬러지의 처리 장치와 흡입·오수 처리·가열 장치의 기능을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

폐유소각기는 유수 분리기에서 분리된 기름과 청정기에서 배출된 슬러지 같은 가연성 폐기물을 선내에서 연소시켜 처리하는 장치이다.
이젝터는 분사 유체의 고속 흐름으로 흡입력을 만드는 장치이고, 오수처리장치는 생활 오수를 정화하는 장치이며, 예열기는 유체를 미리 가열하는 장치이다.

선지별 해설

① O — 폐유소각기는 분리된 폐유와 청정기 슬러지 등을 연소하여 선내에서 자체 처리하므로 문제의 설명에 해당한다.
② X — 틀린 표현은 '이젝터'이다. 이젝터는 고속으로 분사되는 유체가 만드는 압력 저하를 이용하여 다른 유체를 흡입하거나 이송하는 장치이며, 올바르게는 폐유와 슬러지를 연소 처리하는 '폐유소각기'이다.
③ X — 틀린 표현은 '오수처리장치'이다. 오수처리장치는 화장실 등에서 발생한 생활 오수의 오염물질을 줄여 배출 가능하게 처리하는 장치이며, 올바르게는 폐유와 슬러지를 처리하는 '폐유소각기'이다.
④ X — 틀린 표현은 '예열기'이다. 예열기는 연료·공기·급수 등의 온도를 사용 전에 높이는 열교환 장치이며, 올바르게는 폐유와 슬러지를 연소 처리하는 '폐유소각기'이다.

오답 포인트

'처리하는 장치'라는 공통적인 표현만 보고 오수처리장치를 고르기 쉽다. 그러나 문제의 대상은 생활 오수가 아니라 유수 분리기의 분리유와 청정기 슬러지이므로 연소 처리 장치인 폐유소각기를 골라야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

처리 대상을 먼저 확인한다. 폐유·유성 슬러지는 소각기, 생활 오수는 오수처리장치, 흡입·이송은 이젝터, 사용 전 가열은 예열기에 대응한다.

암기 포인트

폐유·슬러지는 소각, 오수는 정화, 이젝터는 흡입, 예열기는 가열이다.

NoteBase

문 17. 다음 중 유조선에 불활성가스장치를 설치하는 주된 목적으로 가장 옳은 것은?

① 화물유에 의한 해양오염방지

② 화물유 탱크 내의 가연성 가스에 의한 폭발 방지

③ 선체 파공 시 누유 방지

④ 화재 발생 시 경보 작동

정답 2번

출제 포인트

유조선의 불활성가스장치가 화물유 탱크 안의 산소 농도를 낮춰 가연성 혼합기의 형성을 막는 장치임을 묻는 문제이다.

핵심 개념

불활성가스장치는 화물유 탱크 내부를 연소가 일어나기 어려운 분위기로 유지하는 장치이다. 탱크 안에 불활성가스를 공급하여 산소 농도를 낮추고, 화물유 증기와 공기가 폭발 가능한 혼합기를 이루는 것을 방지한다.

선지별 해설

① X — '화물유에 의한 해양오염 방지'는 불활성가스장치의 주된 목적이 아니다. 올바르게는 화물유의 해양 유출 방지는 선체·화물창의 구조와 유출 방지 설비 및 운용으로 달성한다.
② O — 불활성가스를 화물유 탱크에 공급하면 산소 농도가 낮아져 화물유 증기가 연소·폭발할 수 있는 조건의 형성이 억제된다. 이것이 설치의 주된 목적이다.
③ X — '선체 파공 시 누유 방지'는 불활성가스장치의 기능이 아니다. 올바르게는 파공 시 누유 위험은 이중선체 등의 구조적 보호와 화물유 탱크의 배치·구획 등으로 줄인다.
④ X — '화재 발생 시 경보 작동'은 불활성가스장치의 주된 기능이 아니다. 올바르게는 화재의 감지와 경보는 화재탐지·경보설비가 담당하며, 불활성가스장치는 탱크 내부의 연소·폭발 조건이 형성되지 않도록 예방한다.

오답 포인트

불활성가스장치를 오염 방지 설비나 화재 경보 설비로 혼동하기 쉽다. 이 장치는 사고 후 누유를 막거나 화재를 알려 주는 장치가 아니라, 화물유 탱크 내부의 산소를 줄여 폭발 조건 자체를 억제하는 예방 장치이다.

다시 나오면 이렇게 판단

불활성가스와 관련된 선지에서는 '탱크 내부 산소 농도 저하 → 가연성 혼합기 형성 억제 → 화재·폭발 방지'의 연결 관계를 기준으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

불활성가스장치 = 탱크 안 산소 억제 = 화재·폭발 예방이다.

NoteBase

문 18. 다음 <보기> 중 빈 칸을 가장 옳은 순서로 나열한 것은?

<보기>
전압계는 회로에 (㉠) 연결하고,
전류계는 회로에 (㉡) 연결한다.

① ㉠: 병렬, ㉡: 직렬

② ㉠: 직렬, ㉡: 직렬

③ ㉠: 병렬, ㉡: 병렬

④ ㉠: 직렬, ㉡: 병렬

정답 1번

출제 포인트

전압계와 전류계를 회로에 연결하는 방식을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

전압계: 두 지점 사이의 전위차를 측정하는 계기이므로 측정 대상의 양단에 병렬로 연결한다. 내부저항은 매우 크게 만든다.
전류계: 회로의 한 지점을 흐르는 전류를 측정하는 계기이므로 측정하려는 전류가 계기를 통과하도록 직렬로 연결한다. 내부저항은 매우 작게 만든다.

선지별 해설

① O — 전압계는 병렬, 전류계는 직렬로 연결하므로 옳다.
② X — ㉠의 '직렬'이 틀렸다. 전압계는 측정 대상 양단의 전위차를 재므로 병렬로 연결하고, 전류계는 직렬로 연결한다.
③ X — ㉡의 '병렬'이 틀렸다. 전압계는 병렬로 연결하지만, 전류계는 측정 전류가 그대로 통과하도록 직렬로 연결한다.
④ X — ㉠의 '직렬'과 ㉡의 '병렬'이 모두 틀렸다. 올바른 연결은 전압계가 병렬, 전류계가 직렬이다.

오답 포인트

두 계기의 연결 방식을 서로 바꾸는 것이 함정이다. 전압계는 두 지점의 차이를 재므로 양단에 걸쳐 병렬로 연결하고, 전류계는 한 경로를 흐르는 양을 재므로 그 경로 안에 직렬로 연결한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

측정 대상의 양단을 재는 계기는 병렬, 측정하려는 전류를 직접 통과시키는 계기는 직렬이라는 기준으로 판단한다.

암기 포인트

전압계는 병렬·큰 내부저항, 전류계는 직렬·작은 내부저항이다.

NoteBase

문 19. 다음 <보기> 중 빈 칸을 가장 옳은 순서로 나열한 것은?

<보기>
병렬 운전 중인 발전기의 유효 전력 분담량은 원동기의 (㉠)로 조절하고 무효 전력은 (㉡)로 조정할 수 있다.

① ㉠: 고정자, ㉡: 회전자
② ㉠: 감속기, ㉡: 고정자
③ ㉠: 전압조정장치, ㉡: 조속기
④ ㉠: 조속기, ㉡: 전압조정장치

정답 4번

출제 포인트

병렬 운전 중인 교류 발전기에서 유효 전력과 무효 전력의 분담량을 각각 어떤 장치로 조절하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

조속기: 원동기에 공급되는 연료량 등을 조절하여 원동기의 기계적 출력을 바꾸는 장치이다. 병렬 운전에서는 발전기의 유효 전력 분담량을 조절한다.
전압조정장치: 발전기의 여자 전류를 조절하여 단자 전압을 유지하는 장치이다. 병렬 운전에서는 발전기의 무효 전력 분담량을 조절한다.
따라서 유효 전력은 조속기, 무효 전력은 전압조정장치로 대응한다.

NoteBase

선지별 해설

① X
㉠의 '고정자'와 ㉡의 '회전자'가 모두 틀렸다. 고정자와 회전자는 발전기의 구성 부분이지 병렬 운전 시 전력 분담량을 조절하는 장치가 아니다. 올바르게는 ㉠은 조속기, ㉡은 전압조정장치이다.

② X
㉠의 '감속기'와 ㉡의 '고정자'가 모두 틀렸다. 감속기는 회전 속도를 변환하는 동력 전달 장치이고 고정자는 발전기의 정지 부분이므로 각각 유효 전력과 무효 전력의 분담량을 직접 조절하는 장치가 아니다. 올바르게는 ㉠은 조속기, ㉡은 전압조정장치이다.

③ X
두 장치의 대응이 서로 바뀌었다. 전압조정장치는 무효 전력을, 조속기는 유효 전력을 조절한다. 올바르게는 ㉠은 조속기, ㉡은 전압조정장치이다.

④ O
원동기의 조속기로 기계적 입력을 바꾸어 유효 전력 분담량을 조절하고, 전압조정장치로 여자 전류를 바꾸어 무효 전력 분담량을 조절하므로 옳다.

오답 포인트

③처럼 조속기와 전압조정장치의 역할을 서로 뒤바꾼 선지가 핵심 함정이다. 병렬 운전에서는 조속기가 단순히 회전 속도만, 전압조정장치가 단순히 전압만 담당한다고 외우면 전력 분담과의 대응을 놓치기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

유효 전력은 원동기의 기계적 입력과 연결되므로 조속기로 판단하고, 무효 전력은 발전기의 여자와 연결되므로 전압조정장치로 판단한다.

암기 포인트

유효 전력 – 조속기, 무효 전력 – 전압조정장치이다.

NoteBase

문 20. 다음 중 납축전지의 전해액에 사용되는 물질로 가장 옳은 것은?

① 염화암모늄용액

② 묽은 황산

③ 에탄올

④ 해수

정답 2번

출제 포인트

납축전지에 사용되는 전해액의 종류와 역할을 묻는 문제이다.

핵심 개념

납축전지는 납과 이산화납을 전극의 활물질로 사용하고, 묽은 황산을 전해액으로 사용하는 이차전지이다. 묽은 황산은 이온을 이동시켜 전류가 흐르게 하며 충전·방전 반응에도 참여한다.

선지별 해설

① X — '염화암모늄용액'이 틀린 표현이다. 염화암모늄은 망간 건전지의 전해질로 사용되며, 납축전지의 전해액은 묽은 황산이다.
② O — 납축전지는 묽은 황산을 전해액으로 사용한다. 묽은 황산이 이온 전도와 충전·방전 반응을 담당하므로 옳다.
③ X — '에탄올'이 틀린 표현이다. 에탄올은 납축전지의 전해액이 아니며, 올바른 물질은 묽은 황산이다.
④ X — '해수'가 틀린 표현이다. 해수는 이온을 포함해 전도성을 띠지만 납축전지용 전해액이 아니며, 올바른 물질은 묽은 황산이다.

오답 포인트

전기가 통하는 용액이면 모두 납축전지의 전해액이 될 수 있다고 생각하기 쉽다. 전해액은 단순히 전도성만 가지면 되는 것이 아니라 해당 전지의 전극 반응에 맞아야 하며, 납축전지에는 묽은 황산을 사용한다.

다시 나오면 이렇게 판단

전지 이름과 대표 전해질을 짝지어 판단한다. 납축전지는 묽은 황산, 망간 건전지는 염화암모늄계 전해질로 구분한다.

암기 포인트

납축전지의 전해액은 묽은 황산이다.

NoteBase