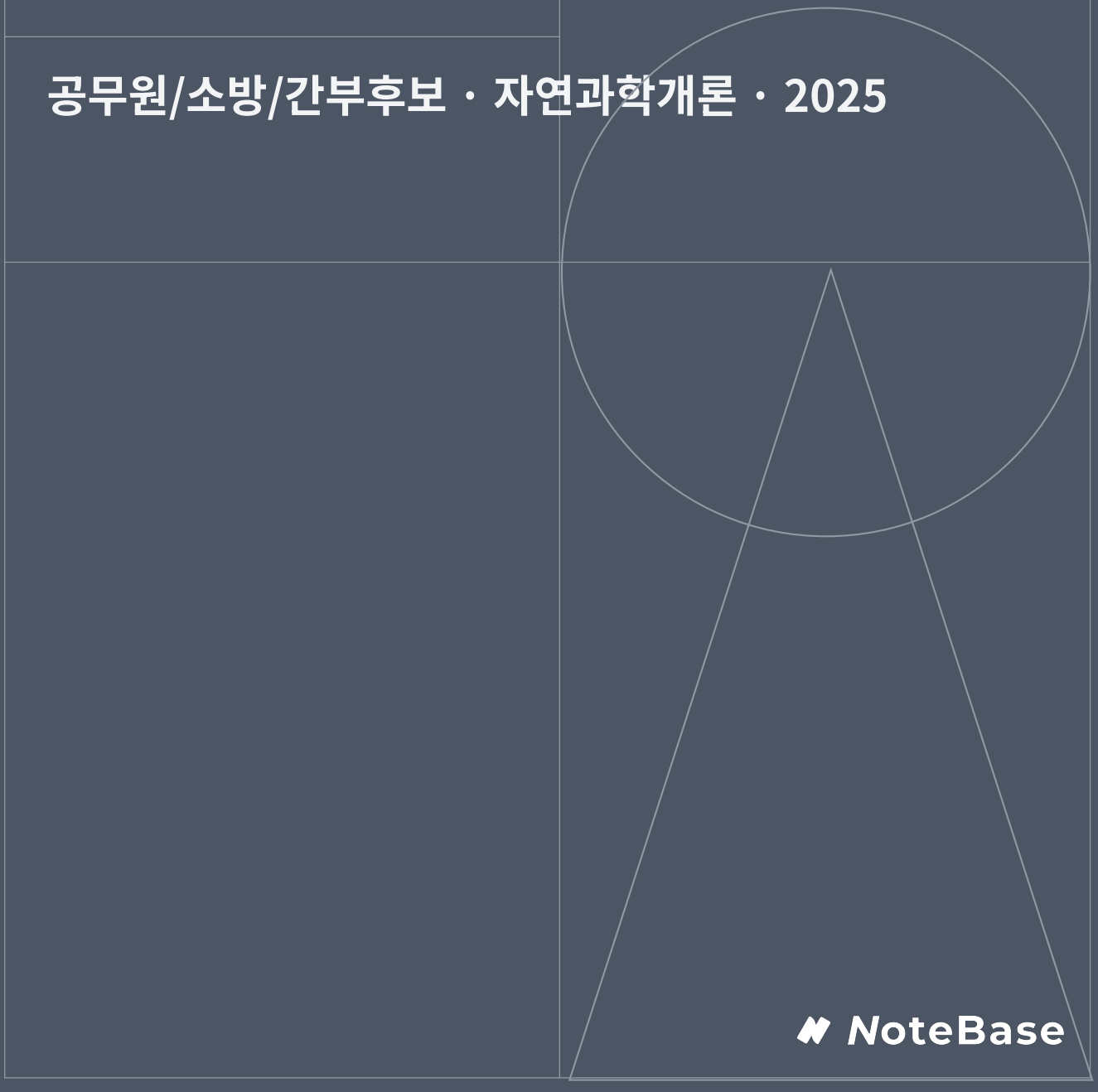
기출OX 해설집

공무원/소방/간부후보 · 자연과학개론 · 2025



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/소방/간부후보 · 자연과학개론 · 2025

공무원/소방/간부후보 · 자연과학개론 · 2025

문 1. 유효숫자의 개수가 다른 것은?

① 0.00006

② 0.012340

③ 4.0005

④ 1,000.0

⑤ 3.0003×10^4

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 수의 표현에서 유효숫자에 포함되는 숫자와 포함되지 않는 0을 구분해 유효숫자의 개수가 다른 선지를 찾는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: ① 0.00006, ② 0.012340, ③ 4.0005, ④ 1,000.0, ⑤ 3.0003×10^4
구해야 할 값: 각 수의 유효숫자 개수
주의할 조건: 처음으로 0이 아닌 숫자가 나오기 전의 0은 자리 표시용이므로 유효숫자가 아니고, 소수점 뒤 끝의 0이나 0이 아닌 숫자 사이의 0은 유효숫자이다. 과학적 표기에서는 앞의 계수 부분만 유효숫자 개수를 결정한다.

사용할 공식

유효숫자 판정 기준은 다음과 같다.
0이 아닌 숫자는 모두 유효숫자이다.
0이 아닌 숫자 사이의 0은 유효숫자이다.
소수점이 있는 수에서 끝에 붙은 0은 유효숫자이다.
처음 0이 아닌 숫자 앞에 있는 0은 유효숫자가 아니다.
과학적 표기의 10^n 부분은 유효숫자 개수에 포함하지 않는다.

이 기준을 쓰는 이유: 문제는 계산값을 구하는 것이 아니라 각 표기에서 측정값의 정밀도를 나타내는 숫자의 개수를 비교하는 문제이기 때문이다.

NoteBase

계산 과정

① 0.00006은 앞의 0들이 자리 표시용이고 6만 유효하므로 유효숫자 1개이다.
② 0.012340은 앞의 0은 제외하고 1, 2, 3, 4, 끝의 0이 유효하므로 유효숫자 5개이다.
③ 4.0005는 4와 5 사이의 0들이 모두 유효하므로 유효숫자 5개이다.
④ 1,000.0은 소수점과 소수 첫째 자리 0이 표시되어 있으므로 1과 뒤의 0들이 모두 유효하여 유효숫자 5개이다.
⑤ 3.0003×10^4는 계수 3.0003의 숫자만 세며 3과 3 사이의 0들이 유효하므로 유효숫자 5개이다.

선지 판단

① O
- 0.00006에서 6 앞의 0들은 소수 위치를 나타내는 자리 표시용이므로 유효숫자가 아니다. 따라서 유효숫자는 6 하나, 즉 1개이다.

② X
- 0.012340은 앞의 0 두 개는 유효숫자가 아니지만 1, 2, 3, 4, 마지막 0은 유효숫자이다. 유효숫자는 5개이므로 다른 선지들과 같은 개수이다. 틀린 표현 → 유효숫자의 개수가 다른 값이 아니라 유효숫자 5개인 값이다.

③ X
- 4.0005에서 4와 5 사이의 0은 모두 유효숫자이다. 유효숫자는 5개이므로 다른 선지들과 같은 개수이다. 틀린 표현 → 유효숫자의 개수가 다른 값이 아니라 유효숫자 5개인 값이다.

④ X
- 1,000.0은 소수점 아래 0까지 표시되어 있어 측정 정밀도가 소수 첫째 자리까지 주어진 수이다. 1, 0, 0, 0, 0이 모두 유효하므로 유효숫자는 5개이다. 틀린 표현 → 유효숫자의 개수가 다른 값이 아니라 유효숫자 5개인 값이다.

⑤ X
- 3.0003×10^4에서 10^4는 크기만 바꾸는 부분이고 유효숫자 개수는 계수 3.0003에서 센다. 3.0003은 유효숫자 5개이므로 다른 선지들과 같은 개수이다. 틀린 표현 → 유효숫자의 개수가 다른 값이 아니라 유효숫자 5개인 값이다.

따라서 유효숫자 개수가 1개인 ①만 나머지 ②~⑤의 5개와 다르므로 정답은 1번이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 0의 역할이다. ①의 0.00006에서 앞의 0은 자리 표시용이라 세지 않지만, ③의 4.0005처럼 0이 아닌 숫자 사이에 있는 0과 ②의 0.012340처럼 소수점 뒤 끝에 붙은 0은 유효숫자로 센다. ④의 1,000.0도 소수점이 표시되어 있어 뒤의 0들이 유효숫자임을 놓치기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

유효숫자 문제는 먼저 처음 0이 아닌 숫자 앞의 0을 버리고, 남은 숫자 중 0이 아닌 숫자와 그 사이의 0을 센다. 소수점이 있는 수의 끝자리 0은 측정 정밀도를 나타내므로 유효숫자로 판단한다. 과학적 표기는 10^n을 제외하고 계수 부분만 센다.

암기 포인트

앞자리 0은 자리 표시용, 사이 0과 소수 끝 0은 유효숫자이다. 과학적 표기에서는 앞의 계수만 유효숫자를 결정한다.

NoteBase

문 2. 질량이 0.500kg인 물체 A를 천장에 연직으로 달려 있는 용수철 아래의 끝에 매달았다. 용수철이 A에 의해 4.00cm만큼 늘어났다면 용수철 상수[$\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$]는? (단, 중력가속도는 $10\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$이다)

① 8.00×10^{-3}

② 8.00×10^{-1}

③ 1.25

④ 1.25×10^{2}

⑤ 8.00×10^{2}

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 용수철에 물체를 매달아 정지했을 때 힘의 평형과 훅의 법칙 $F=kx$를 이용해 용수철 상수 k를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 물체의 질량 $m=0.500kg$, 중력가속도 $g=10m/s^2$, 늘어난 길이 $x=4.00cm=4.00\times10^{-2}m$이다.
구해야 할 값: 용수철 상수 k $[N\cdot m^{-1}]$이다.
주의할 조건: 용수철에 매달린 물체가 정지한 상태이므로 아래쪽 중력 mg와 위쪽 탄성력 kx의 크기가 같다.

사용할 공식

힘의 평형과 훅의 법칙을 함께 쓰면 $mg=kx$이고, 따라서 $k=\frac{mg}{x}$이다.
이 공식을 쓰는 이유: 물체가 매달려 정지해 있으므로 알짜힘이 0이고, 용수철의 탄성력이 물체의 무게와 같은 크기가 되기 때문이다.

계산 과정

1. 물체의 무게를 구하면 $mg=0.500\times10=5.00N$이다.
2. 늘어난 길이를 미터로 바꾸면 $4.00cm=0.0400m$이다.
3. $k=\frac{mg}{x}=\frac{5.00}{0.0400}=125N\cdot m^{-1}$이다.
4. 과학적 표기법으로 쓰면 $125=1.25\times10^{2}$이므로 용수철 상수는 $1.25\times10^{2}N\cdot m^{-1}$이다.

NoteBase

선지 판단

① X

- 8.00×10^{-3}은 계산 결과 1.25×10^{2}보다 훨씬 작다. 틀린 표현 8.00×10^{-3} → 올바르게는 1.25×10^{2}이다.

② X

- 8.00×10^{-1}도 125와 맞지 않는다. 틀린 표현 8.00×10^{-1} → 올바르게는 1.25×10^{2}이다.

③ X

- 1.25는 125의 100분의 1이다. $4.00cm$를 $4.00m$처럼 단위 변환을 잘못하면 이런 작은 값으로 흐를 수 있다. 틀린 표현 1.25 → 올바르게는 1.25×10^{2}이다.

④ O

- 계산 결과가 $125N \cdot m^{-1} = 1.25 \times 10^{2} N \cdot m^{-1}$이므로 맞다.

⑤ X

- 8.00×10^{2}는 800으로 계산 결과보다 크다. $k = \frac{x}{mg}$처럼 분자와 분모를 혼동하거나 단위 변환을 잘못한 값으로 볼 수 있다. 틀린 표현 8.00×10^{2} → 올바르게는 1.25×10^{2}이다.

계산 결과 $1.25 \times 10^{2} N \cdot m^{-1}$이므로 정답은 4번이다.

오답 포인트

가장 큰 함정은 $4.00cm$를 그대로 4.00으로 넣는 것이다. 용수철 상수의 단위가 $N \cdot m^{-1}$이므로 길이는 반드시 m로 바꾸어 $0.0400m$를 사용해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

물체가 용수철에 매달려 정지해 있으면 먼저 $mg = kx$를 세우고, 길이 단위를 m로 바꾼 뒤 $k = \frac{mg}{x}$로 계산한다.

암기 포인트

정지한 매달린 용수철은 $mg = kx$, 용수철 상수는 $k = \frac{mg}{x}$이다. cm는 반드시 m로 환산한다.

NoteBase

문 3. 보어의 수소 원자 모형에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. 특정 값의 에너지에 해당하는 전자 궤도만이 허용된다.
ㄴ. 확률적 양자 역학 이론에 기반하여 다전자 원자에도 적용된다.
ㄷ. 양전하 밀도를 가진 부피 내에 전자가 박혀있다.
ㄹ. 전자가 한 에너지 상태에서 더 낮은 에너지 상태로 전이할 때 빛을 방출한다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄱ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄴ, ㄹ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 보어의 수소 원자 모형에서 허용되는 전자 궤도와 에너지 준위 전이의 의미를 묻는 문제이다.

핵심 개념

보어 모형: 전자는 원자핵 주위의 아무 궤도에나 존재하지 않고, 특정 에너지값을 갖는 정상 궤도에만 존재할 수 있다고 본다.
에너지 전이: 전자가 높은 에너지 준위에서 낮은 에너지 준위로 내려갈 때 두 준위의 에너지 차이에 해당하는 빛을 방출한다.
구분할 개념: 확률적 전자구름과 다전자 원자의 정교한 설명은 현대 양자역학의 영역이고, 양전하 덩어리 안에 전자가 박혀 있다는 설명은 톰슨의 원자 모형이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- ㄱ은 맞지만 ㄴ이 틀리다. ㄱ의 '특정 값의 에너지에 해당하는 전자 궤도만이 허용된다'는 보어 모형의 양자화된 정상 궤도 설명이다. 그러나 ㄴ의 '확률적 양자 역학 이론에 기반하여 다전자 원자에도 적용된다'가 틀린 표현이다. 실제로는 보어 모형은 확률적 양자역학 이전의 궤도 모형이고, 수소처럼 전자가 하나인 원자나 수소 유사 이온 설명에 주로 맞는다.

② X
- ㄱ은 맞지만 ㄷ이 틀리다. ㄷ의 '양전하 밀도를 가진 부피 내에 전자가 박혀있다'가 틀린 표현이다. 실제로는 이것은 보어 모형이 아니라 톰슨의 원자 모형 설명이다. 보어 모형은 원자핵 주위의 양자화된 전자 궤도를 전제한다.

③ O
- ㄱ과 ㄹ이 모두 맞다. ㄱ은 보어 모형의 특정 에너지 궤도만 허용된다는 내용이고, ㄹ은 전자가 높은 에너지 상태에서 낮은 에너지 상태로 전이할 때 빛을 방출한다는 내용이다.

④ X
- ㄴ과 ㄷ이 모두 틀리다. ㄴ은 보어 모형을 현대적 확률 양자역학 및 다전자 원자 일반 이론처럼 설명한 점이 틀리고, ㄷ은 톰슨의 원자 모형을 보어 모형으로 바꿔 말한 점이 틀리다. 올바르게는 보어 모형은 수소 원자의 선 스펙트럼을 설명하기 위해 양자화된 궤도와 에너지 전이를 도입한 모형이다.

⑤ X
- ㄹ은 맞지만 ㄴ이 틀리다. ㄹ의 '더 낮은 에너지 상태로 전이할 때 빛을 방출한다'는 보어 모형의 방출 스펙트럼 설명이다. 그러나 ㄴ의 '확률적 양자 역학 이론에 기반하여 다전자 원자에도 적용된다'는 보어 모형의 범위와 성격을 잘못 설명한 것이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 보어 모형, 톰슨 모형, 현대 양자역학을 섞은 데 있다. '특정 에너지 궤도'와 '낮은 에너지 준위로 전이할 때 빛 방출'은 보어 모형이고, '양전하 부피 안에 전자가 박혀 있음'은 톰슨 모형이며, '확률적 양자역학에 기반한 다전자 원자 설명'은 보어 모형의 설명으로 보기 어렵다.

다시 나오면 이렇게 판단

보어 모형 문제에서는 먼저 '양자화된 궤도'와 '에너지 준위 사이 전이'가 있는지 확인한다. 그다음 전자구름·확률·오비탈처럼 현대 양자역학 표현인지, 양전하 덩어리 속 전자처럼 톰슨 모형 표현인지 구별한다.

NoteBase

암기 포인트

보어는 특정 궤도와 에너지 전이, 톰슨은 양전하 덩어리 속 전자, 현대 양자역학은 확률적 전자구름으로 구분한다.

NoteBase

문 4. 350, 000kW급 발전소에서 586K의 수증기를 생산하고 열을 293K의 강물에 버린다. 발전소의 열효율이 이론적으로 가능한 최댓값의 70%일 때, 발전소의 출력상태에서 초당 강물로 방출되는 열[kJ]은?

① 10,500
② 105,000
③ 175,000
④ 350,000
⑤ 650,000

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 카르노 최대효율과 실제 효율의 관계를 이용해 열기관이 초당 저온 열원으로 버리는 열량을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 발전소 출력은 $350,000kW = 350,000kJ/s$, 고온 열원 온도는 $586K$, 저온 열원 온도는 $293K$이다.
구해야 할 값: 출력상태에서 초당 강물로 방출되는 열 Q_{out}이다.
주의할 조건: 발전소의 열효율은 카르노 최대효율 자체가 아니라 그 값의 70%이다.

사용할 공식

카르노 최대효율은 $\eta_C = 1 - \frac{T_c}{T_h}$이다.
실제 효율은 $\eta = 0.70\eta_C$이다.
열기관 효율은 $\eta = \frac{W}{Q_{in}}$, 방출열은 $Q_{out} = Q_{in} - W$이다.
이 공식을 쓰는 이유: 발전소는 고온 열원에서 받은 열의 일부를 일로 바꾸고, 나머지를 저온 열원인 강물에 버리는 열기관으로 해석된다.

NoteBase

계산 과정

1. 카르노 최대효율을 구한다.
$\eta_C = 1 - \frac{293}{586} = 1 - 0.5 = 0.5$
2. 실제 열효율을 구한다.
$\eta = 0.70 \times 0.5 = 0.35$
3. 출력 $W = 350,000kJ/s$가 투입열의 35%이므로 투입열을 구한다.
$Q_{in} = \frac{W}{\eta} = \frac{350,000}{0.35} = 1,000,000kJ/s$
4. 강물로 방출되는 열은 투입열에서 일을 뺀 값이다.
$Q_{out} = Q_{in} - W = 1,000,000 - 350,000 = 650,000kJ/s$
따라서 초당 방출되는 열은 $650,000kJ$이다.

선지 판단

① X
- 계산 결과는 $650,000kJ$이므로 10,500은 틀리다. 틀린 표현 10,500 → 올바르게는 650,000이다.

② X
- 실제 방출열은 $Q_{in} - W$로 계산한 $650,000kJ$이다. 틀린 표현 105,000 → 올바르게는 650,000이다.

③ X
- 175,000은 출력 350,000의 절반에 해당하는 값일 뿐, 투입열에서 출력을 뺀 방출열이 아니다. 틀린 표현 175,000 → 올바르게는 650,000이다.

④ X
- 350,000은 발전소의 출력 W이지 강물로 버려지는 열이 아니다. 틀린 표현 350,000 → 올바르게는 650,000이다.

⑤ O
- 실제 효율이 0.35이므로 투입열은 $1,000,000kJ/s$, 방출열은 $650,000kJ/s$이다. 선택지 650,000과 일치한다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 카르노 효율 0.5를 그대로 실제 효율로 쓰거나, 출력 350,000을 방출열로 착각하게 하는 데 있다. 문제의 70%는 효율이 70%라는 뜻이 아니라 카르노 최대효율의 70%라는 뜻이므로 실제 효율은 0.35이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

열기관 계산형 문제는 먼저 절대온도로 카르노 효율을 구하고, 실제 효율 조건을 반영한 뒤, $\eta = \frac{W}{Q_{in}}$에서 투입열을 구하고 $Q_{out} = Q_{in} - W$로 방출열을 판단한다.

암기 포인트

열기관에서는 받은 열 = 한 일 + 버린 열이다. 효율은 W/Q_{in}이고, 방출열은 효율로 바로 주어지는 값이 아니라 $Q_{in} - W$이다.

NoteBase

문 5. 열선의 저항이 10.0Ω인 전기난로를 100V의 전원에 연결할 때, 난로에서 소비되는 전력[kW]은?

① 1.00

② 1.00×10

③ 1.00×10^2

④ 1.00×10^3

⑤ 1.00×10^4

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 저항에 걸린 전압과 저항값으로 전력 P를 구하고, 단위 W를 kW로 바꾸는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 전압 $V = 100V$, 저항 $R = 10.0\Omega$
구해야 할 값: 전기난로에서 소비되는 전력 $[kW]$
주의할 조건: 계산으로 얻은 전력은 먼저 W 단위로 나오므로 마지막에 $1kW = 1000W$를 적용한다.

사용할 공식

$P = VI$
$V = IR$
따라서 전압과 저항만 주어진 경우에는 $P = \frac{V^2}{R}$를 사용한다. 전기난로는 저항성 부하로 보고, 저항 R에 전압 V가 걸릴 때 소비 전력을 묻기 때문이다.

계산 과정

1. 전력 공식을 적용한다.
$P = \frac{V^2}{R}$
2. 수치를 대입한다.
$P = \frac{(100)^2}{10.0} = \frac{10000}{10.0} = 1000W$
3. W를 kW로 바꾼다.
$1000W = 1.00kW$
따라서 난로에서 소비되는 전력은 $1.00kW$이다.

NoteBase

선지 판단

① O
- 계산 결과가 $1.00kW$이므로 ①의 1.00이 맞다.

② X
- ②의 1.00×10은 $10.0kW$를 뜻하므로 계산 결과보다 10배 크다. 틀린 표현 1.00×10 → 올바르게는 1.00이다.

③ X
- ③의 1.00×10^2은 $100kW$를 뜻하므로 계산 결과보다 100배 크다. 틀린 표현 1.00×10^2 → 올바르게는 1.00이다.

④ X
- ④의 1.00×10^3은 $1000kW$를 뜻한다. 이는 $1000W$를 kW로 바꾸지 않고 지수 형태만 보고 고른 경우에 가까운 오답이다. 틀린 표현 1.00×10^3 → 올바르게는 1.00이다.

⑤ X
- ⑤의 1.00×10^4은 $10000kW$를 뜻하므로 계산 결과와 맞지 않는다. 이는 $V^2 = 10000$까지만 보고 저항 10.0Ω으로 나누지 않은 값에 해당한다. 틀린 표현 1.00×10^4 → 올바르게는 1.00이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 $100^2 = 10000$이라는 큰 숫자와 W에서 kW로의 단위 변환이다. 10000을 그대로 답으로 고르면 ⑤, $1000W$를 $1000kW$처럼 보면 ④를 고르게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

저항과 전압이 주어진 전력 문제는 $P = V^2/R$로 먼저 W 단위 전력을 계산한 뒤, 문제에서 요구한 단위가 kW이면 1000으로 나누어 판단한다.

암기 포인트

전압·저항이 주어지면 $P = V^2/R$, $1000W = 1kW$이다.

NoteBase

문 6. 일함수가 2.46eV인 금속 X의 표면에 파장이 330nm인 빛을 쪼일 때, 방출되는 전자의 최대 운동 에너지 [eV]는? (단, 플랑크 상수 = $6.60 \times 10^{-34}\mathrm{J \cdot s}$이고, 빛의 속도 = $3.00 \times 10^{8}\mathrm{m \cdot s^{-1}}$이며, $1\mathrm{eV} = 1.60 \times 10^{-19}\mathrm{J}$이다)

① 0.29

② 1.29

③ 3.54

④ 3.75

⑤ 전자는 방출되지 않는다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 광전효과에서 광자의 에너지 $E = hc/\lambda$를 구한 뒤, 일함수를 빼서 방출 전자의 최대 운동 에너지를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 일함수 $W = 2.46eV$, 파장 $\lambda = 330nm = 330 \times 10^{-9}m$, 플랑크 상수 $h = 6.60 \times 10^{-34}J \cdot s$, 빛의 속도 $c = 3.00 \times 10^{8}m/s$, $1eV = 1.60 \times 10^{-19}J$이다.
구해야 할 값: 방출 전자의 최대 운동 에너지이다.
주의할 조건: 먼저 광자 에너지를 J로 계산하고 eV로 바꾼 뒤, 일함수 $2.46eV$를 빼야 한다.

사용할 공식

광자 에너지는 $E = hc/\lambda$이다.
광전효과에서 최대 운동 에너지는 $K_{\max} = E - W$이다.
이 공식을 쓰는 이유: 금속 표면에서 전자가 방출될 때 입사 광자의 에너지 중 일함수는 전자를 금속에서 떼어내는 데 쓰이고, 남은 에너지가 전자의 최대 운동 에너지가 되기 때문이다.

계산 과정

1. 광자 에너지를 계산한다.
$E = \frac{(6.60 \times 10^{-34})(3.00 \times 10^{8})}{330 \times 10^{-9}} = 6.00 \times 10^{-19}J$
2. J를 eV로 바꾼다.
$E = \frac{6.00 \times 10^{-19}}{1.60 \times 10^{-19}} = 3.75eV$
3. 일함수를 빼서 최대 운동 에너지를 구한다.
$K_{\max} = 3.75 - 2.46 = 1.29eV$
따라서 방출 전자의 최대 운동 에너지는 $1.29eV$이다.

NoteBase

선지 판단

① X
- 계산 결과는 1.29eV이므로 0.29eV가 아니다. 틀린 표현 0.29 → 올바르게는 1.29이다.

② O
- 광자 에너지 3.75eV에서 일함수 2.46eV를 빼면 1.29eV이므로 맞다.

③ X
- 3.54eV는 최대 운동 에너지가 아니다. 틀린 표현 3.54 → 올바르게는 1.29이다.

④ X
- 3.75eV는 입사 광자 하나의 에너지이고, 전자의 최대 운동 에너지는 여기서 일함수 2.46eV를 뺀 1.29eV이다. 틀린 표현 3.75 → 올바르게는 1.29이다.

⑤ X
- 광자 에너지 3.75eV가 일함수 2.46eV보다 크므로 전자는 방출된다. 틀린 표현 '전자는 방출되지 않는다' → 올바르게는 '전자는 방출되며 최대 운동 에너지는 1.29eV이다'이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 3.75eV를 최종 답으로 고르는 것이다. 3.75eV는 광자 에너지이고, 광전자의 최대 운동 에너지는 반드시 일함수 2.46eV를 뺀 값이다. 또한 nm를 m로 바꾸지 않거나 J와 eV 변환을 빠뜨리면 선택지와 다른 값이 나온다.

다시 나오면 이렇게 판단

광전효과 계산형 문제는 파장 단위 변환 → $E = hc/\lambda$로 광자 에너지 계산 → eV 변환 → $K_{max} = E - W$ 적용 순서로 판단한다. 광자 에너지가 일함수보다 작으면 방출되지 않고, 크면 차이가 최대 운동 에너지이다.

암기 포인트

광전효과에서는 '광자 에너지 hc/λ - 일함수 = 최대 운동 에너지'이다. 일함수보다 남는 에너지만 전자의 운동 에너지가 된다.

NoteBase

문 7. 판구조론에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 판마다 이동속도와 방향이 다르다.

② 해령 부근 지각의 지자기 역전 현상은 해저 확장의 증거이다.

③ 판을 움직이는 원동력은 맨틀에서 일어나는 열대류이다.

④ 지진과 화산활동은 주로 판의 경계에서 일어난다.

⑤ 밀도가 높은 해양판이 밀도가 낮은 대륙판보다 두껍다.

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 판구조론의 기본 명제와 해양판·대륙판의 성질 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

판구조론은 지구의 암석권이 여러 판으로 나뉘어 맨틀 대류의 영향을 받아 이동하고, 그 경계에서 지진·화산 활동과 해저 확장 등이 나타난다는 이론이다.
해양판은 대체로 밀도가 높고 얇으며, 대륙판은 대체로 밀도가 낮고 두껍다.
해령 부근의 해저에서는 새 지각이 만들어져 양쪽으로 퍼지므로, 줄무늬 모양의 지자기 역전 기록이 해저 확장의 증거가 된다.

NoteBase

선지별 해설

① O
- 판은 서로 다른 방향과 속도로 이동한다. 판 경계의 형태와 상대 운동이 지역마다 다르므로 이동속도와 방향도 같지 않다.

② O
- 해령 부근에서 새 해양 지각이 만들어지고 양쪽으로 확장될 때, 당시의 지자기 방향이 해저 암석에 기록된다. 해령을 기준으로 대칭적인 지자기 역전 줄무늬가 나타나는 것은 해저 확장의 대표적 증거이다.

③ O
- 판 운동의 주된 원동력은 지구 내부 열에 의해 맨틀에서 일어나는 대류 운동이다. 맨틀 물질의 상승과 하강이 판의 이동과 섭입을 일으킨다.

④ O
- 지진과 화산 활동은 주로 판이 서로 벌어지거나, 충돌하거나, 어긋나는 판의 경계에서 집중된다. 판 내부에서도 예외가 있지만, 기본 분포는 판 경계와 관련된다.

⑤ X
- 틀린 부분은 '해양판이 대륙판보다 두껍다'이다. 실제로는 해양판은 대륙판보다 밀도는 높지만 대체로 더 얇고, 대륙판은 밀도는 낮지만 대체로 더 두껍다.

오답 포인트

⑤는 '밀도가 높다'와 '두껍다'를 같은 방향의 성질로 묶어 착각하게 만든 선지이다. 해양판은 무겁고 조밀하다는 점은 맞지만, 시험에서 묻는 두께 비교에서는 대륙판보다 얇다는 점이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

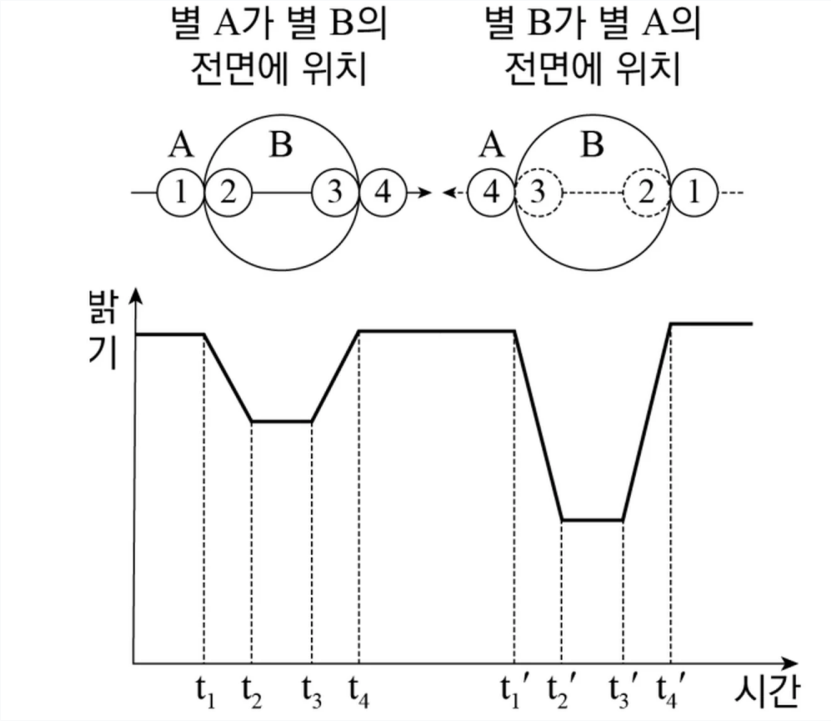
판구조론 문항에서는 먼저 판 운동의 원동력, 해저 확장의 증거, 지진·화산의 분포가 기본 명제와 맞는지 확인한다. 해양판과 대륙판 비교가 나오면 '해양판은 고밀도·얇음, 대륙판은 저밀도·두꺼움'으로 구분한다.

암기 포인트

해양판은 밀도 높고 얇다. 대륙판은 밀도 낮고 두껍다.

NoteBase

문 8. 그림은 쌍성계를 이루는 두 별 A, B의 공전에 따른 별의 밝기 변화를 나타낸 광도 곡선이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A 별의 공전 궤도는 원궤도이며, 공전 궤도면은 관측자의 시선방향과 나란하다)



<보 기>

ㄱ. A 별은 B 별보다 표면 온도가 높다.

ㄴ. 광도 곡선을 통해 공전 주기를 구할 수 있다.

ㄷ. 세페이드 변광성이다.

ㄹ. $t_3 \sim t_4$ 동안 A 별의 적색 편이가 관측된다.

① ㄱ

② ㄱ, ㄴ

③ ㄷ, ㄹ

④ ㄱ, ㄴ, ㄹ

⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 쌍성계의 식변광 광도 곡선에서 두 식의 깊이, 반복 주기, 공전 방향에 따른 시선속도 방향을 읽는 문제이다.

NoteBase

자료 읽는 순서

1. 왼쪽 자료는 A가 B의 전면을 지나가며 B의 일부 빛을 가리는 구간이고, 오른쪽 자료는 B가 A의 전면에 있어 A가 가려지는 구간임을 확인한다.
2. 광도 곡선에서 오른쪽 식의 감소 폭이 왼쪽 식의 감소 폭보다 크므로, 가려진 A의 빛이 A가 가린 B의 같은 면적 빛보다 강하다고 판단한다.
3. 같은 모양의 광도 변화가 반복되는 간격으로 공전 주기를 구할 수 있고, A가 전면에서 오른쪽으로 빠져나가는 t3~t4 구간은 원궤도 시계방향 운동에서 A가 관측자에게서 멀어지는 방향이다.

핵심 근거

A가 B의 전면에 있을 때보다 B가 A의 전면에 있을 때 광도 감소가 더 크다. B가 A를 가릴 때 사라지는 빛은 주로 A의 빛이므로, A의 단위 면적당 밝기와 표면 온도가 B보다 높다고 판단할 수 있다.
광도 곡선은 식이 반복되는 시간 간격을 보여 주므로 공전 주기 산출에 이용된다.
세페이드 변광성은 별 자체의 팽창과 수축 때문에 밝기가 변하는 맥동 변광성이고, 이 자료는 두 별이 서로 가리며 밝기가 변하는 식변광성이다.
A가 전면에서 오른쪽으로 이동한 뒤 빠져나가는 t3~t4 구간은 시계방향 원운동에서 뒤쪽으로 돌아가기 시작하는 구간이므로 A의 빛은 적색 편이를 보인다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- ①은 ㄱ만 옳다고 본 선택지이다. ㄱ은 옳지만 ㄴ과 ㄹ도 옳으므로 정답 조합이 아니다. 틀린 표현은 'ㄱ만'이고, 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄹ'이다.

② X
- ②는 ㄱ, ㄴ만 옳다고 본 선택지이다. 광도 곡선의 반복 간격으로 공전 주기를 구할 수 있으므로 ㄴ은 옳고, 깊은 식에서 A가 더 밝은 별임을 알 수 있으므로 ㄱ도 옳다. 그러나 t3~t4 동안 A가 관측자에게서 멀어져 적색 편이를 보인다는 ㄹ도 옳으므로 조합이 불완전하다. 틀린 표현은 'ㄱ, ㄴ'이고, 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄹ'이다.

③ X
- ③은 ㄷ, ㄹ을 옳다고 본 선택지이다. ㄹ은 옳지만 ㄷ은 틀리다. 자료의 밝기 변화 원인은 두 별이 서로 가리는 식 현상이고, 세페이드 변광성처럼 별 자체가 팽창·수축해 밝기가 변하는 현상이 아니다. 틀린 표현은 'ㄷ'이고, 올바르게는 'ㄷ은 식변광성이다'가 아니라 '세페이드 변광성이 아니다'이다.

④ O
- ④는 ㄱ, ㄴ, ㄹ을 옳다고 본 선택지이다. 오른쪽 식의 감소 폭이 더 커서 A의 표면 온도가 B보다 높다는 ㄱ, 광도 곡선의 반복으로 공전 주기를 구할 수 있다는 ㄴ, t3~t4 동안 A가 멀어지는 방향이라 적색 편이가 관측된다는 ㄹ이 모두 옳다. ㄷ은 틀리므로 ④가 정답이다.

⑤ X
- ⑤는 ㄴ, ㄷ, ㄹ을 옳다고 본 선택지이다. ㄴ과 ㄹ은 옳지만 ㄷ은 틀리고, ㄱ은 옳은데 빠져 있다. 틀린 표현은 'ㄴ, ㄷ, ㄹ'이고, 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄹ'이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 광도 감소가 큰 식을 '큰 별 B가 가려진 경우'로 착각하게 하는 데 있다. 오른쪽 식에서는 B가 전면에 있고 A가 뒤에서 가려지므로, 더 큰 광도 감소는 A가 더 밝고 표면 온도가 높다는 뜻이다. 또 '밝기가 변한다'는 말만 보고 세페이드 변광성으로 판단하면 ㄷ을 잘못 고르게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

식쌍성 문제에서는 먼저 어느 별이 전면에 있는지 확인하고, 광도 감소 폭이 더 큰 구간에서 실제로 가려진 별이 더 밝은 별이라고 판단한다. 광도 곡선의 같은 위상이 반복되는 간격은 공전 주기와 연결하고, 적색 편이는 별이 관측자에게서 멀어질 때 나타난다고 판단한다.

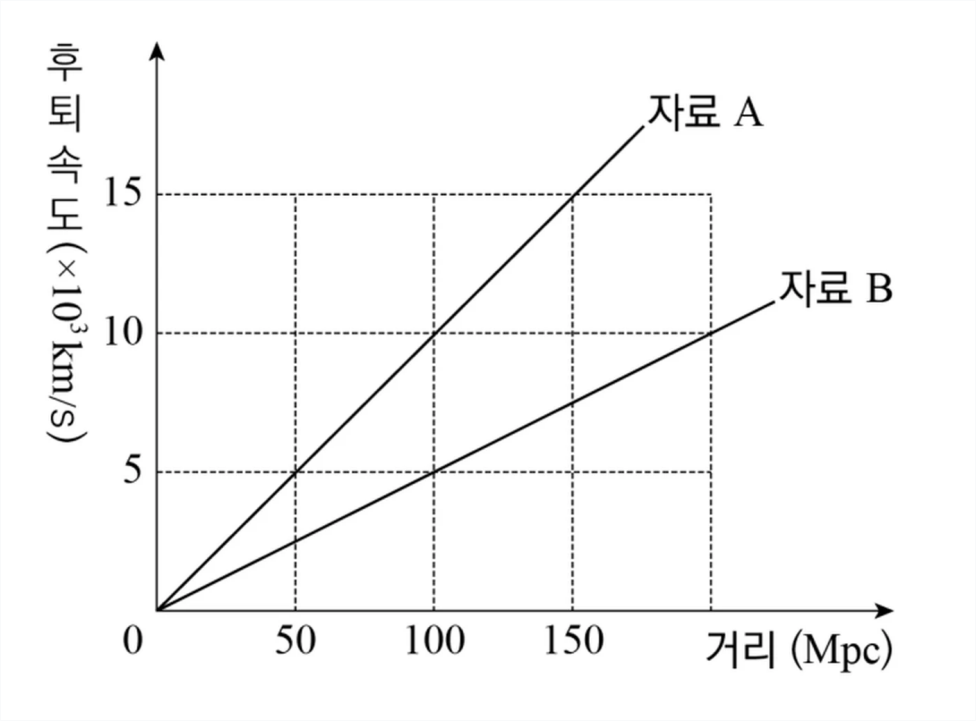
암기 포인트

식쌍성은 '더 깊은 식 = 더 밝은 별이 가려짐', 세페이드는 '별 자체의 맥동'으로 구분한다.

NoteBase

문 9. 그림은 서로 다른 두 천문대에서 측정한 자료 A, B로 계산한 외부 은하까지의 거리와 후퇴속도를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



① A에서 계산한 허블 상수는 100km/s/Mpc이다.

② 허블 상수로 계산한 우주 나이는 A가 B보다 많다.

③ 은하들 사이의 간격은 시간이 지남에 따라 넓어진다.

④ 거리가 먼 은하일수록 적색 편이가 크게 나타난다.

⑤ 후퇴속도가 같은 은하의 경우, 우리은하까지 거리가 A보다 B에서 멀다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 허블 법칙 $v = H_0 d$에서 그래프의 기울기 v/d가 허블 상수 H_0임을 이용해 자료 A와 B를 비교하는 문제이다.

NoteBase

조건 정리

주어진 값: 세로축은 후퇴속도 $\times 10^3 km/s$, 가로축은 거리 Mpc이다.
자료 A: $d = 100Mpc$일 때 $v = 10 \times 10^3 km/s$이다.
자료 B: $d = 100Mpc$일 때 $v = 5 \times 10^3 km/s$이다.
주의할 조건: 그래프의 기울기가 클수록 허블 상수가 크고, 허블 상수가 클수록 허블 시간 $1/H_0$로 추정한 우주 나이는 작다.

사용할 공식

허블 법칙은 $v = H_0 d$이고, 따라서 $H_0 = v/d$이다.
이 공식을 쓰는 이유: 외부 은하의 후퇴속도와 거리의 비례 관계를 나타낸 그래프이므로 직선의 기울기가 허블 상수에 해당한다. 우주 나이는 근사적으로 허블 상수의 역수 $1/H_0$에 비례한다.

계산 과정

1. 자료 A의 허블 상수는 $H_{0,A} = 10,000 km/s/100Mpc = 100 km/s/Mpc$이다.
2. 자료 B의 허블 상수는 $H_{0,B} = 5,000 km/s/100Mpc = 50 km/s/Mpc$이다.
3. $H_{0,A}$가 $H_{0,B}$보다 크므로, $1/H_0$로 계산한 우주 나이는 A가 B보다 작다.

선지 판단

① O - 자료 A에서 $d = 100Mpc$, $v = 10,000 km/s$이므로 $H_0 = 100 km/s/Mpc$이다.
② X - 허블 상수로 계산한 우주 나이는 허블 상수의 역수에 비례한다. A의 허블 상수는 B보다 크므로 A의 우주 나이는 B보다 적다. 틀린 표현은 'A가 B보다 많다'이고, 올바르게는 'A가 B보다 적다'이다.
③ O - 우주 팽창에서는 시간이 지남에 따라 은하들 사이의 공간이 늘어나므로 은하들 사이의 간격은 넓어진다.
④ O - 허블 법칙에 따라 먼 은하일수록 후퇴속도가 크고, 후퇴속도가 클수록 적색 편이가 크게 나타난다.
⑤ O - 후퇴속도가 같을 때 거리는 $d = v/H_0$이다. A는 B보다 H_0가 크므로 같은 후퇴속도에서 A로 계산한 거리가 더 작고, B로 계산한 거리가 더 멀다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 그래프 기울기와 우주 나이의 관계를 같은 방향으로 착각하는 것이다. 기울기 H_0가 클수록 같은 거리에서 후퇴속도는 크지만, 허블 시간 $1/H_0$은 작아지므로 우주 나이는 더 적게 계산된다.

다시 나오면 이렇게 판단

후퇴속도-거리 그래프에서는 먼저 기울기 v/d를 구해 허블 상수를 비교한다. 그다음 우주 나이는 H_0와 반비례하고, 같은 후퇴속도에서 거리는 H_0와 반비례한다고 판단한다.

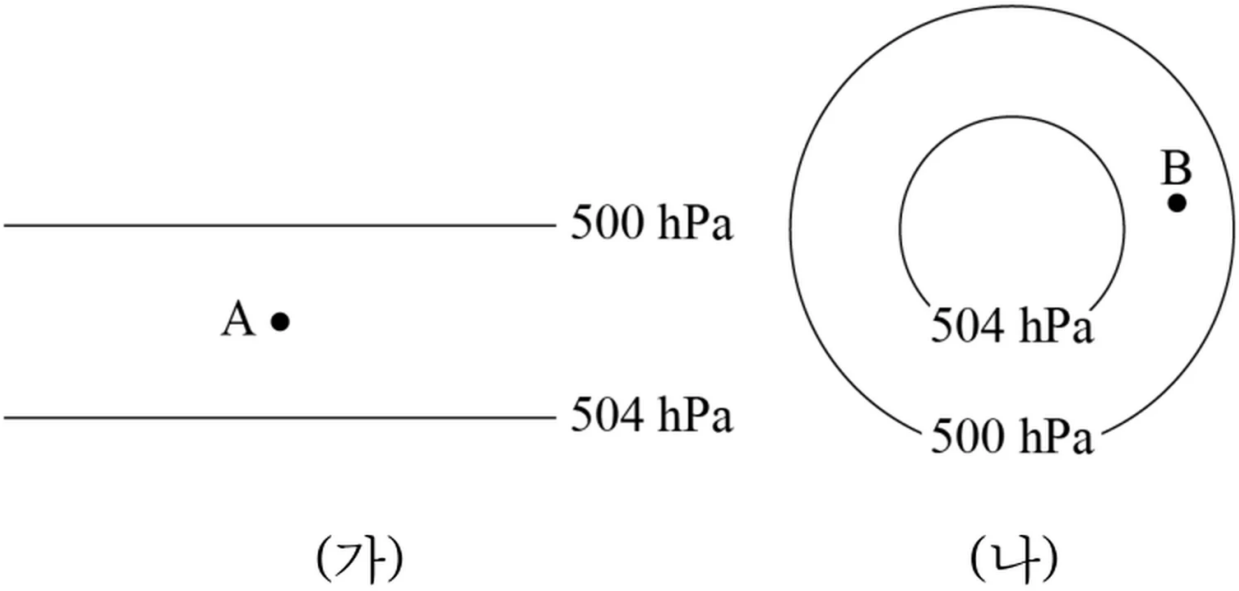
NoteBase

암기 포인트

허블 그래프의 기울기 = 허블 상수, 우주 나이 $\approx 1/H_0$이다. 기울기가 큰 자료일수록 계산되는 우주 나이는 작다.

NoteBase

문 10. 그림 (가)와 (나)는 북반구 등고도면상의 등압선을 나타낸 것이다. 마찰이 작용하지 않는 지점 A와 B에서 등압선에 나란하게 부는 바람에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

ㄱ. A의 바람은 기압경도력과 전향력의 크기가 같다.

ㄴ. B의 바람은 전향력이 기압경도력보다 크다.

ㄷ. B의 바람은 시계 방향으로 분다.

ㄹ. 지점 A, B의 기압경도력이 같다면, A의 풍속이 B의 풍속보다 크다.

① ㄱ

② ㄱ, ㄷ

③ ㄴ, ㄹ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 북반구 등고도면의 등압선에서 마찰이 없을 때 바람이 등압선에 나란히 불며, 직선 등압선의 지균풍과 곡선 등압선의 경도풍에서 힘의 균형이 어떻게 달라지는지를 판단하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
- ①은 ㄱ만 고른 선택지이다. ㄱ은 옳다. A는 직선 등압선 사이에 있으므로 마찰이 없는 지균풍 상태이다. 지균풍에서는 기압경도력과 전향력이 크기가 같고 방향이 반대가 되어 바람이 등압선에 나란하게 분다.

② X
- ②는 ㄱ, ㄷ만 고른 선택지이다. ㄱ과 ㄷ은 모두 옳지만, ㄴ도 옳으므로 불완전한 선택지이다. 틀린 표현은 'ㄱ, ㄷ'만 옳다고 본 점이고, 올바르게는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이 모두 옳다.

③ X
- ③은 ㄴ, ㄹ을 고른 선택지이다. ㄴ은 옳지만 ㄹ이 틀리다. B는 중심 쪽이 504 hPa, 바깥쪽이 500 hPa인 고기압성 곡선 등압선 부근이므로 북반구에서 시계 방향으로 바람이 불고, 이때 전향력이 기압경도력보다 커서 안쪽을 향하는 구심력이 생긴다. 그러나 기압경도력이 같다면 A의 지균풍보다 B의 고기압성 경도풍이 더 빠르므로, 'A의 풍속이 B의 풍속보다 크다'는 ㄹ은 틀리다. 올바르게는 B의 풍속이 A의 풍속보다 크다.

④ O
- ④는 ㄱ, ㄴ, ㄷ을 고른 선택지이다. ㄱ은 직선 등압선의 지균풍에서 기압경도력과 전향력의 크기가 같다는 설명이므로 옳다. ㄴ은 고기압성 곡선 흐름에서 전향력이 기압경도력보다 커야 구심력이 만들어진다는 설명이므로 옳다. ㄷ은 북반구 고기압 주위의 바람이 시계 방향으로 분다는 설명이므로 옳다.

⑤ X
- ⑤는 ㄴ, ㄷ, ㄹ을 고른 선택지이다. ㄴ과 ㄷ은 옳지만 ㄹ이 틀리다. ㄹ의 틀린 표현은 'A의 풍속이 B의 풍속보다 크다'이고, 올바르게는 같은 기압경도력 조건에서 고기압성 경도풍인 B의 풍속이 직선 등압선의 지균풍인 A의 풍속보다 크다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 곡선 등압선에서도 기압경도력과 전향력이 항상 같다고 착각하게 하는 데 있다. 직선 등압선의 A에서는 두 힘이 같지만, 고기압성 곡선 등압선의 B에서는 전향력이 기압경도력보다 커서 남는 힘이 구심력 역할을 한다. 또한 북반구 고기압은 시계 방향, 저기압은 반시계 방향이라는 방향 판단도 함께 묻고 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 등압선이 직선인지 곡선인지 확인한다. 직선 등압선의 마찰 없는 바람은 기압경도력과 전향력이 같은 지균풍으로 판단한다. 곡선 등압선에서는 중심 기압이 높은지 낮은지를 보고, 북반구 고기압은 시계 방향이며 전향력이 기압경도력보다 큰 고기압성 경도풍으로 판단한다.

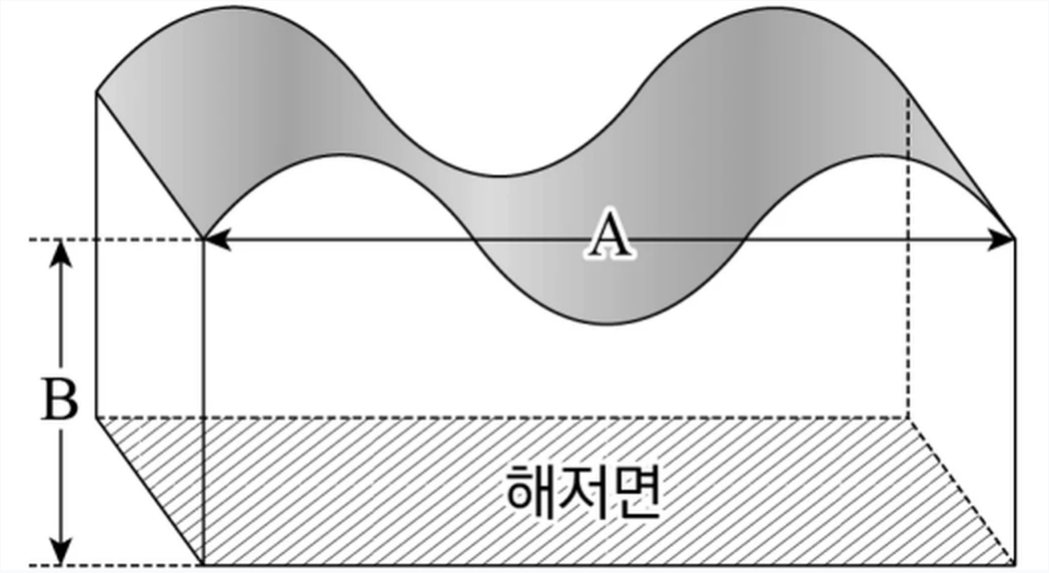
NoteBase

암기 포인트

북반구에서 직선 등압선은 기압경도력 = 전향력, 고기압성 곡선 바람은 시계 방향이고 전향력 > 기압경도력이다.

NoteBase

문 11. 그림은 해파를 모식적으로 나타낸 것이다. 이 해파에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B의 길이는 600m와 250m이다)



<보기>

ㄱ. 심해파이다.

ㄴ. 지면 마찰의 영향을 주로 받는다.

ㄷ. 물 입자는 주로 원궤도를 그리며 운동한다.

ㄹ. 전파속도는 수심의 제곱근에 비례한다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄹ

⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 해파 모식도에서 파장과 수심을 정확히 읽어 심해파인지 천해파인지 판단하는 문제이다. A는 파장 하나의 길이가 아니라 마루 2개와 골 1개, 즉 파형 1.5개가 들어 있는 구간의 길이이므로 파장은 600 m를 1.5로 나눈 400 m이고, B는 수심으로 250 m이다. 심해파는 수심이 파장의 $\frac{1}{2}$보다 깊은 경우, 천해파는 수심이 파장의 $\frac{1}{20}$보다 얕은 경우를 가리키는데, 여기서는 수심 250 m가 파장의 $\frac{1}{2}$에 해당하는 200 m보다 깊으므로 해저면의 영향을 거의 받지 않는 심해파이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
ㄱ만 옳다고 한 조합이다. ㄱ은 옳지만 ㄷ도 옳으므로 불완전한 조합이다. 틀린 표현 → 올바르게는 ㄱ, ㄷ이 옳다.

② X
ㄴ만 옳다고 한 조합이다. 심해파는 해저면까지 물 입자의 운동이 크게 전달되지 않아 지면 마찰의 영향을 주로 받지 않는다. 틀린 표현 → 올바르게는 ㄴ이 아니라 ㄱ, ㄷ이 옳다.

③ O
ㄱ, ㄷ을 옳다고 한 조합이다. ㄱ은 수심 250 m가 파장 400 m의 $\frac{1}{2}$인 200 m보다 깊어 해저면의 영향을 거의 받지 않는 심해파에 해당하므로 옳다. ㄷ은 심해파에서 물 입자가 주로 원궤도 운동을 하므로 옳다.

④ X
ㄴ, ㄹ을 옳다고 한 조합이다. ㄴ은 심해파가 지면 마찰의 영향을 주로 받는다고 하여 틀리고, ㄹ은 전파속도가 수심의 제곱근에 비례한다고 하여 틀리다. 수심의 제곱근에 비례하는 $v=\sqrt{gh}$는 천해파의 속도 관계이고, 심해파의 전파속도는 $v=\sqrt{\frac{gL}{2\pi}}$로 파장의 제곱근에 비례한다. 틀린 표현 → 올바르게는 심해파는 바닥 마찰 영향이 작고, 전파속도는 수심이 아니라 파장에 의해 결정된다.

⑤ X
ㄱ, ㄷ, ㄹ을 옳다고 한 조합이다. ㄱ과 ㄷ은 옳지만 ㄹ이 틀리므로 전체 조합은 틀리다. 틀린 표현 → 올바르게는 ㄹ을 제외한 ㄱ, ㄷ만 옳다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 두 가지이다. 첫째, A를 그대로 파장으로 읽어 수심 250 m가 파장의 $\frac{1}{2}$인 300 m보다 얕다고 계산하면 심해파가 아니라고 오판하게 되는데, 그림에는 파형이 1.5개 그려져 있어 실제 파장은 400 m이다. 둘째, 심해파와 천해파의 성질을 섞어 두었다. ㄷ의 원궤도 운동은 심해파의 특징이고, ㄹ의 '전파속도는 수심의 제곱근에 비례'는 천해파의 특징이다. ㄴ의 지면 마찰 영향도 해저면의 영향을 크게 받는 얕은 물에서 중요하다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 그림의 화살표가 파장 하나를 가리키는지, 여러 개의 파형을 포함한 구간인지 확인해 파장을 정확히 구한다. 그다음 수심과 파장을 비교해 수심이 파장의 $\frac{1}{2}$보다 깊으면 심해파, 파장의 $\frac{1}{20}$보다 얕으면 천해파, 그 사이면 전이파로 구분한다. 심해파에서는 바닥 마찰의 영향이 작고 물 입자가 원궤도 운동을 하며 전파속도는 파장의 제곱근에 비례한다. 천해파에서는 바닥 마찰의 영향이 커지고 물 입자는 납작한 타원 궤도를 그리며 전파속도는 수심의 제곱근에 비례한다.

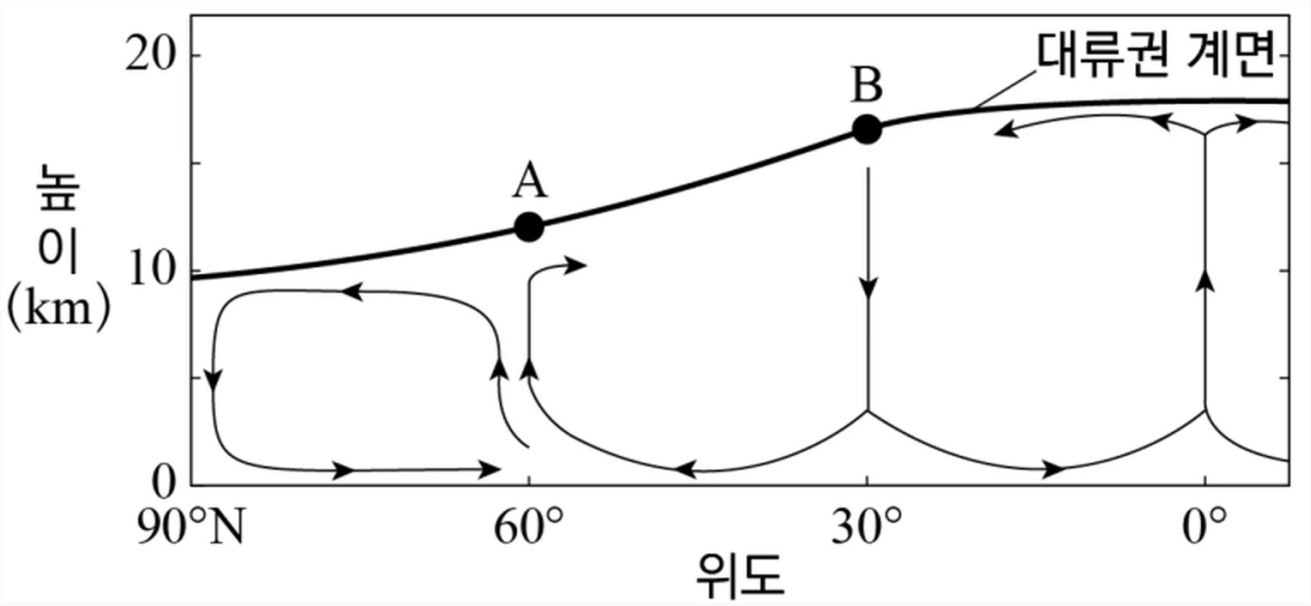
NoteBase

암기 포인트

심해파는 수심이 파장의 $\frac{1}{2}$보다 깊은 파로, 물 입자는 원궤도 운동을 하고 바닥 영향은 작으며 속도는 $v=\sqrt{\frac{gL}{2\pi}}$로 파장의 제곱근에 비례한다. 천해파는 수심이 파장의 $\frac{1}{20}$보다 얕은 파로, 바닥 영향이 크고 속도는 $v=\sqrt{gh}$로 수심의 제곱근에 비례한다.

NoteBase

문 12. 그림은 대기 대순환의 단면도를 나타낸 것으로, A와 B는 제트 기류를 의미한다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



① 0°~30°의 순환은 해들리 순환이다.

② 30°~60°의 지상에서는 서풍이 분다.

③ A의 강도는 여름철보다 겨울철이 강하다.

④ B의 위치는 겨울이 여름보다 저위도에 있다.

⑤ A와 B의 방향은 서로 다르다.

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 대기 대순환 단면도에서 해들리 순환, 페렐 순환의 지상풍, 그리고 한대전선 제트와 아열대 제트의 위치와 방향을 판단하는 문제이다. 그림에서 A는 약 60도 부근의 한대전선 제트, B는 약 30도 부근의 아열대 제트에 해당한다.

NoteBase

선지별 해설

① O
0도~30도에서는 적도 부근에서 상승하고 30도 부근에서 하강한 뒤 지표를 따라 적도 쪽으로 되돌아가는 해들리 순환이 나타난다. 따라서 0도~30도의 순환을 해들리 순환이라고 한 설명은 옳다.

② O
30도~60도의 지상에서는 중위도 편서풍이 분다. 그림의 30도~60도 구간은 페렐 순환과 관련된 중위도대이며, 지상풍은 서쪽에서 동쪽으로 부는 서풍 계열이다. 따라서 30도~60도의 지상에서는 서풍이 분다는 설명은 옳다.

③ O
A는 약 60도 부근의 한대전선 제트이다. 한대전선 제트는 중위도와 고위도 사이의 온도 차가 커지는 겨울철에 더 강해진다. 따라서 A의 강도는 여름철보다 겨울철이 강하다는 설명은 옳다.

④ O
B는 약 30도 부근의 아열대 제트이다. 대기 대순환대와 제트 기류의 위치는 계절에 따라 이동하며, 겨울철에는 대체로 여름철보다 저위도 쪽에 위치한다. 따라서 B의 위치는 겨울이 여름보다 저위도에 있다는 설명은 옳다.

⑤ X
A와 B는 모두 상층에서 부는 제트 기류이며, 기본적으로 서쪽에서 동쪽으로 부는 강한 서풍이다. 틀린 표현은 '방향은 서로 다르다'이고, 올바르게는 'A와 B의 방향은 모두 서쪽에서 동쪽으로 향한다'이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 A와 B가 서로 다른 종류의 제트 기류라는 점을 '방향도 다르다'로 착각하게 하는 데 있다. 한대전선 제트와 아열대 제트는 형성 위치와 관련 전선대가 다르지만, 둘 다 상층 편서풍대의 제트 기류이므로 방향은 같다.

다시 나오면 이렇게 판단

대기 대순환 단면도에서는 먼저 위도대를 본다. 0도~30도는 해들리 순환, 30도~60도 지상은 편서풍, 60도 부근 상층 제트는 한대전선 제트, 30도 부근 상층 제트는 아열대 제트로 판단한다. 제트 기류의 방향을 물으면 두 제트 모두 상층 서풍이라는 점을 기준으로 판단한다.

암기 포인트

제트 기류는 종류가 달라도 기본 방향은 서풍이다. 60도는 한대전선 제트, 30도는 아열대 제트로 구분한다.

NoteBase

문 13. 유기화합물의 화학식과 IUPAC명이 옳게 짝지어진 것은?

① 화학식: $CH_3CH(C_2H_5)CH_2CH_3$, IUPAC명: 2-ethylbutane

② 화학식: $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2CH_3$, IUPAC명: 1,1,3-trimethylpropane

③ 화학식: $CH_3CH_2C \equiv CCH_3$, IUPAC명: 3-pentyne

④ 화학식: $CH_2 = CHC(CH_3) = CH_2$, IUPAC명: 3-methyl-1,3-butadiene

⑤ 화학식: $CH_3C(CH_3)_2CH(CH_3)CH_3$, IUPAC명: 2,2,3-trimethylbutane

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 축약 구조식에서 가장 긴 탄소 사슬을 주사슬로 잡고, 다중결합과 치환기의 번호를 IUPAC 원칙에 맞게 붙였는지를 묻는다.

핵심 개념

알케인의 IUPAC명은 가장 긴 연속 탄소 사슬을 주사슬로 정하고 치환기의 위치 번호가 가장 작아지도록 번호를 붙인다.
알카인과 알카다이엔은 다중결합을 포함하는 주사슬을 잡고 다중결합의 위치 번호가 가장 작아지도록 번호를 붙인다.
같은 다중결합 번호가 가능하면 치환기 번호가 더 작은 이름을 택한다.

NoteBase

선지별 해설

① X
CH3CH(C2H5)CH2CH3에서 가장 긴 사슬은 탄소 5개의 펜탄 사슬이다. 가운데 탄소에 메틸기가 붙으므로 올바른 이름은 3-methylpentane이다. 틀린 표현은 2-ethylbutane이며, IUPAC명에서는 더 짧은 butane 사슬을 주사슬로 잡지 않는다.

② X
CH3CH(CH3)CH2CH2CH3의 가장 긴 사슬은 탄소 5개의 펜탄 사슬이고 2번 탄소에 메틸기가 붙는다. 올바른 이름은 2-methylpentane이다. 틀린 표현은 1,1,3-trimethylpropane이며, propane을 주사슬로 잡으면 가장 긴 사슬 원칙을 어긴다.

③ X
CH3CH2C≡CCH3는 탄소 5개의 알카인이다. 삼중결합에 가장 작은 번호를 주면 오른쪽에서 번호를 붙여 2번 위치가 되므로 올바른 이름은 2-pentyne이다. 틀린 표현은 3-pentyne이며, 다중결합 번호를 더 작게 해야 한다.

④ X
CH2=CHC(CH3)=CH2는 두 이중결합을 포함하는 buta-1,3-diene 골격이다. 양쪽에서 번호를 붙여도 이중결합 위치는 1,3이므로, 치환기 번호가 더 작아지는 방향을 택해 메틸기는 2번에 온다. 올바른 이름은 2-methyl-1,3-butadiene이다. 틀린 표현은 3-methyl-1,3-butadiene이다.

⑤ O
CH3C(CH3)2CH(CH3)CH3의 가장 긴 사슬은 탄소 4개의 butane이다. 치환기는 메틸기 3개이고 번호를 왼쪽에서 붙이면 2,2,3이 되어 반대 방향의 2,3,3보다 작다. 따라서 2,2,3-trimethylbutane이 올바른 IUPAC명이다.

오답 포인트

①과 ②는 눈에 보이는 짧은 사슬을 주사슬로 잡게 만드는 함정이고, ③과 ④는 다중결합 또는 치환기의 번호를 작은 쪽으로 잡는 원칙을 놓치게 만드는 함정이다. 특히 ④는 이중결합 위치가 양방향 모두 1,3이므로 그다음 기준인 치환기 번호까지 비교해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 가장 긴 주사슬을 찾고, 다중결합이 있으면 다중결합 번호가 가장 작아지는 방향으로 번호를 붙인다. 그다음 치환기의 위치 번호 묶음이 더 작은지를 비교한다.

NoteBase

암기 포인트

IUPAC 명명은 긴 주사슬, 다중결합 최저 번호, 치환기 최저 번호의 순서로 판단한다.

NoteBase

문 14. 물질의 화학결합 및 분자구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 메테인(CH_4)은 비극성분자이다.

② 상온에서 질소기체는 삼중결합 구조로 반응성이 낮은 이원자 분자이다.

③ 염화 바륨($BaCl_2$)은 전기적으로 중성이다.

④ 암모니아(NH_3)의 경우 비공유전자쌍과 공유전자쌍 사이의 반발력이 공유전자쌍 사이의 반발력보다 더 크다.

⑤ 흑연의 탄소원자는 4개의 다른 탄소원자와 결합하여 3차원 구조를 이루고 있다.

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 분자의 극성, 결합 차수, 이온결합 물질의 전하, VSEPR 전자쌍 반발, 탄소 동소체 구조를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

비극성분자: 결합에 극성이 있어도 분자 구조가 대칭이면 쌍극자 모멘트가 상쇄되는 분자이다.
삼중결합: 두 원자가 세 쌍의 전자를 공유하는 결합으로, 질소 분자처럼 결합 에너지가 커 반응성이 낮아질 수 있다.
이온결합 물질: 양이온과 음이온이 결합해 전체 전하가 0이 되도록 구성된 물질이다.
전자쌍 반발: 중심 원자 주변 전자쌍 사이의 반발은 일반적으로 비공유전자쌍-비공유전자쌍, 비공유전자쌍-공유전자쌍, 공유전자쌍-공유전자쌍 순으로 크다.
흑연과 다이아몬드: 흑연은 각 탄소가 3개의 탄소와 결합한 층상 구조이고, 다이아몬드는 각 탄소가 4개의 탄소와 결합한 3차원 그물 구조이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
- 메테인(CH4)은 중심 탄소 주위에 4개의 C-H 결합이 정사면체로 대칭 배치되어 결합 쌍극자가 상쇄된다. 따라서 전체 분자는 비극성분자이다.

② O
- 상온의 질소기체는 N2 형태의 이원자 분자이고, 두 질소 원자 사이에 삼중결합이 있다. 삼중결합은 결합 에너지가 커 쉽게 끊어지지 않으므로 질소기체의 반응성이 낮다는 설명도 맞다.

③ O
- 염화 바륨(BaCl2)은 Ba2+ 1개와 Cl- 2개가 결합한 이온결합 물질이다. 양전하 +2와 음전하 -2가 상쇄되므로 물질 전체는 전기적으로 중성이다.

④ O
- 암모니아(NH3)에서 질소 원자에는 비공유전자쌍 1쌍과 N-H 공유전자쌍 3쌍이 있다. 비공유전자쌍은 결합에 묶인 공유전자쌍보다 중심 원자 가까이에 퍼져 있어 공유전자쌍과의 반발이 공유전자쌍끼리의 반발보다 크다.

⑤ X
- 틀린 부분은 "흑연의 탄소원자는 4개의 다른 탄소원자와 결합하여 3차원 구조"이다.
- 실제로 흑연에서 각 탄소 원자는 같은 층 안의 3개의 탄소 원자와 결합해 평면 육각형 층상 구조를 이룬다. 4개의 탄소와 결합한 3차원 구조는 흑연이 아니라 다이아몬드의 특징이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 흑연과 다이아몬드를 모두 탄소 동소체로 묶어 기억하게 한 뒤 결합 수와 구조를 바꿔 놓은 것이다. ⑤의 "4개의 다른 탄소원자"와 "3차원 구조"는 다이아몬드의 키워드이지 흑연의 키워드가 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

분자 구조 문제는 먼저 중심 원자 주변의 대칭성, 결합 차수, 전체 전하, 전자쌍 종류, 동소체의 결합 수를 각각 분리해 확인한다. 탄소 동소체는 흑연은 3개 결합의 층상 구조, 다이아몬드는 4개 결합의 3차원 구조로 판단한다.

암기 포인트

메테인은 대칭이라 비극성, 질소는 삼중결합이라 안정, BaCl2는 전체 중성, NH3는 비공유전자쌍 반발이 더 큼, 흑연은 3결합 층상 구조이다.

NoteBase

문 15. 산-염기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① pH가 1 감소할 때 수소이온농도가 10배 증가한다.

② CO_2는 물에 녹아 산성용액이 되며, CaO는 물에 녹아 염기성용액이 된다.

③ 암모늄 이온(NH_4^+)이 물과 반응해서 하이드로늄 이온(H_3O^+)과 암모니아(NH_3)를 생성할 때, 암모늄 이온은 산으로 작용한다.

④ 아세트산 용액에 아세트산 소듐을 넣어주면, 이는 아세트산의 짝산(아세트산 음이온)을 첨가한 것으로 완충용액이 된다.

⑤ 황산 1몰을 수산화 소듐과 수산화 칼슘으로 각각 중화하려고 할 때, 중화에 필요한 수산화 소듐은 2몰, 수산화 칼슘은 1몰이다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 pH, 산성·염기성 물질, 브뢴스테드 산·염기, 완충용액, 중화 반응의 기본 개념을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

pH: 수소 이온 농도를 로그로 나타낸 값이며, pH가 1 작아지면 수소 이온 농도는 10배 커진다.
브뢴스테드 산: 양성자 H^+를 내놓는 물질이다.
완충용액: 약산과 그 짝염기, 또는 약염기와 그 짝산이 함께 있어 pH 변화를 완화하는 용액이다.
중화: 산의 H^+와 염기의 OH^-가 반응하여 물을 만드는 반응이며, 몰수보다 산·염기가 내놓는 H^+, OH^-의 개수가 중요하다.

NoteBase

선지별 해설

① O
pH는 $-\log[H^+]$로 정의되므로 pH가 1 감소하면 $[H^+]$는 10배 증가한다.

② O
CO_2는 물에 녹아 탄산을 만들어 산성 용액을 만들고, CaO는 물과 반응하여 $Ca(OH)_2$를 만들어 염기성 용액을 만든다.

③ O
NH_4^+가 물에 양성자 H^+를 주어 H_3O^+와 NH_3를 만들므로, NH_4^+는 브뢴스테드 산으로 작용한다.

④ X
틀린 부분은 "아세트산의 짝산(아세트산 음이온)"이다. 아세트산 음이온 CH_3COO^-은 아세트산 CH_3COOH의 짝산이 아니라 짝염기이다. 올바르게는 아세트산 용액에 아세트산 소듐을 넣으면 약산인 아세트산과 그 짝염기인 아세트산 음이온이 함께 존재하여 완충용액이 된다.

⑤ O
황산 H_2SO_4 1몰은 양성자 2몰을 낼 수 있으므로 수산화 이온 2몰이 필요하다. $NaOH$는 1몰당 OH^- 1몰을 내므로 2몰이 필요하고, $Ca(OH)_2$는 1몰당 OH^- 2몰을 내므로 1몰이 필요하다.

오답 포인트

④는 완충용액이 된다는 결론 자체는 맞지만, 아세트산 음이온을 "짝산"이라고 부른 표현이 틀렸다. 약산에 그 염을 넣는 상황에서는 염에서 나오는 음이온이 약산의 짝염기인지 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

산·염기 문제에서는 먼저 pH와 $[H^+]$의 관계, 양성자를 주는지 받는지, 약산·짝염기 쌍인지, 산과 염기의 당량이 맞는지를 차례로 확인한다.

암기 포인트

pH 1 차이는 수소 이온 농도 10배 차이이고, 약산+짝염기는 완충용액의 기본 조합이다.

NoteBase

문 16. 산화 - 환원에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 옥살산 이온($C_2O_4^{2-}$)에서 탄소의 산화수는 +3이다.

② 마그네슘 금속과 염산의 산화-환원 반응에서 마그네슘(Mg)의 산화수는 0에서 +2로 증가한다.

③ 금속 아연(Zn)을 Cu^{2+}수용액에 넣으면, Cu^{2+}는 산화되고 아연(Zn)은 환원된다.

④ 황산소듐을 전해질로 사용하여 물을 전기분해하면 산화전극(+)에서는 산소기체가 생성되며, 환원전극(-)에서는 수소기체가 생성된다.

⑤ 2몰의 수소(H_2)와 1몰의 산소(O_2)가 반응하여 2몰의 물(H_2O)이 되는 화학반응식에서 산화제는 산소이고, 환원제는 수소이다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 산화수 변화, 산화제와 환원제, 전기분해의 전극 반응을 이용해 산화와 환원을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

산화: 전자를 잃거나 산화수가 증가하는 변화이다.
환원: 전자를 얻거나 산화수가 감소하는 변화이다.
산화제: 자신은 환원되면서 다른 물질을 산화시키는 물질이다.
환원제: 자신은 산화되면서 다른 물질을 환원시키는 물질이다.
전기분해: 산화는 산화전극인 양극(+)에서, 환원은 환원전극인 음극(-)에서 일어난다.

NoteBase

선지별 해설

① O
옥살산 이온 $C_2O_4^{2-}$에서 산소의 산화수는 보통 -2이다. 네 개의 산소가 총 -8이고 이온 전체가 -2이므로 두 탄소의 합은 $+6$, 탄소 한 원자의 산화수는 $+3$이다.

② O
마그네슘 금속은 반응 전 산화수 0이고, 염산과 반응하여 Mg^{2+}가 되면 산화수가 $+2$가 된다. 산화수가 증가하므로 마그네슘은 산화된다.

③ X
틀린 표현은 "Cu^{2+}는 산화되고 아연Zn은 환원된다"이다. 실제로는 아연이 Zn^{2+}로 되면서 산화되고, Cu^{2+}가 전자를 얻어 Cu로 되면서 환원된다.

④ O
황산소듐은 물의 전기분해에서 전해질 역할을 한다. 산화전극인 양극(+)에서는 물이 산화되어 산소 기체가 생성되고, 환원전극인 음극(-)에서는 물이 환원되어 수소 기체가 생성된다.

⑤ O
$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$에서 수소는 산화수 0에서 $+1$로 증가하므로 산화되어 환원제로 작용한다. 산소는 산화수 0에서 -2로 감소하므로 환원되어 산화제로 작용한다.

오답 포인트

③은 금속 치환 반응에서 어느 물질이 전자를 잃는지를 반대로 적은 선지이다. 더 반응성이 큰 아연이 전자를 잃어 산화되고, 용액 속 Cu^{2+}가 전자를 얻어 구리 금속으로 석출된다.

다시 나오면 이렇게 판단

산화수 증가 여부를 먼저 본다. 산화수가 증가하면 산화, 감소하면 환원이다. 금속과 금속 이온의 치환 반응에서는 더 반응성이 큰 금속이 산화되고, 용액 속 금속 이온이 환원된다.

암기 포인트

산화수 증가는 산화, 산화수 감소는 환원이다. 전기분해에서는 양극 산화, 음극 환원이다.

NoteBase

문 17. 원소의 주기율표에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① K^+, Cl^-, Ca^{2+}, S^{2-} 이온 중 이온의 크기는 Ca^{2+}가 가장 크다.

② Na, Mg, Al, Si 중에서 원자 반지름은 Si가 가장 작다.

③ 바닥상태에서 $1s^2 2s^2 2p^4$의 전자배열을 갖는 원소의 홀전자 수는 2개이다.

④ 2주기 원소의 경우 왼쪽에서 오른쪽으로 갈수록 원자가 전자(valence electron)가 느끼는 유효 핵전하는 증가한다.

⑤ 할로젠족의 원소들은 원자번호가 증가할수록 전기음성도가 감소한다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 주기율표의 주기적 성질 중 등전자 이온의 반지름, 같은 주기 원자 반지름, 홀전자 수, 유효 핵전하, 전기음성도 경향을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

등전자 이온: 전자 수가 같을 때 양성자 수가 많을수록 전자를 더 강하게 끌어당겨 이온 반지름이 작아진다.
같은 주기 원자 반지름: 왼쪽에서 오른쪽으로 갈수록 유효 핵전하가 커져 원자 반지름은 작아진다.
홀전자 수: 같은 오비탈군에서는 훈트 규칙에 따라 먼저 홀전자 상태로 채운 뒤 짝을 이룬다.
전기음성도: 대체로 같은 족에서 아래로 갈수록 원자 반지름과 차폐 효과가 커져 감소한다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- 틀린 부분은 "Ca^{2+}가 가장 크다"이다.
- K^+, Cl^-, Ca^{2+}, S^{2-}는 모두 전자 수가 18개인 등전자 이온이다. 등전자 이온에서는 원자번호가 클수록 핵전하가 커져 반지름이 작아지므로 크기는 $S^{2-} > Cl^- > K^+ > Ca^{2+}$ 순이다. 올바르게는 S^{2-}가 가장 크고 Ca^{2+}가 가장 작다.

② O
- Na, Mg, Al, Si는 모두 3주기 원소이다. 같은 주기에서는 왼쪽에서 오른쪽으로 갈수록 유효 핵전하가 증가하여 원자 반지름이 감소하므로, 이들 중 가장 오른쪽에 있는 Si의 원자 반지름이 가장 작다.

③ O
- 바닥상태 전자배열 $1s^2 2s^2 2p^4$는 산소 원자의 전자배열이다. $2p$ 오비탈에 전자 4개가 들어갈 때 훈트 규칙에 따라 홀전자 2개가 남으므로 설명이 옳다.

④ O
- 2주기 원소는 왼쪽에서 오른쪽으로 갈수록 원자번호가 증가하고 핵전하가 커진다. 같은 주기에서는 차폐 효과의 증가가 상대적으로 작아 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 증가한다.

⑤ O
- 할로젠족은 F, Cl, Br, I처럼 같은 족 아래로 내려가는 원소들이다. 원자번호가 증가할수록 전자껍질 수와 원자 반지름이 커져 결합 전자를 끌어당기는 힘이 약해지므로 전기음성도는 감소한다.

오답 포인트

①은 이온의 전하 크기만 보고 Ca^{2+}가 크다고 착각하게 만든 선지이다. 등전자 이온에서는 전자 수가 같으므로 전하의 부호보다 원자번호, 즉 양성자 수가 반지름 비교의 기준이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

반지름 비교에서는 먼저 전자 수가 같은지 확인한다. 등전자 이온이면 원자번호가 클수록 작고, 같은 주기 원자이면 오른쪽으로 갈수록 작으며, 같은 족의 전기음성도는 아래로 갈수록 감소한다고 판단한다.

암기 포인트

등전자 이온은 원자번호 클수록 작다. 같은 주기 원자 반지름은 오른쪽으로 갈수록 작고, 할로젠 전기음성도는 아래로 갈수록 작다.

NoteBase

문 18. 몰수가 가장 작은 것은?

① 2N(노말농도) 황산(H_2SO_4) 수용액 1L를 만들기 위해 사용된 황산(H_2SO_4)의 몰수

② 25°C, 1기압에서 NaN_3가 분해하여 질소기체를 발생시킬 때 질소기체 1몰을 얻기 위해 필요한 NaN_3의 몰수

③ 2M(몰농도) 용액 3L를 만들기 위해 필요한 용질의 몰수

④ 15M(몰농도)의 NaOH 수용액 0.2L를 물로 희석하여 1L 용액을 만들었을 때, Na^+의 몰수

⑤ 25°C, 1기압에서 1몰의 메틸알코올이 공기 중에서 완전연소할 때 소모되는 산소(O_2)의 몰수

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 몰농도, 노말농도, 기체 생성 반응식, 희석, 연소 반응식을 각각 몰수로 바꾸어 가장 작은 값을 고르는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: ① $2N$ H_2SO_4 수용액 $1L$, ② NaN_3 분해로 N_2 1몰 생성, ③ $2M$ 용액 $3L$, ④ $15M$ $NaOH$ 수용액 $0.2L$를 $1L$로 희석, ⑤ 메틸알코올 1몰의 완전연소
구해야 할 값: 각 선택지에서 요구하는 물질의 몰수
주의할 조건: 황산은 산 1몰이 수소 이온 2당량을 내므로 $N = 2M$ 관계를 쓰고, 희석에서는 용질의 몰수가 보존된다.

사용할 공식

몰농도: $n = MV$
노말농도: N=M × 당량수
반응식의 계수비: 반응물과 생성물의 몰수비는 화학반응식의 계수비와 같다.
이 공식을 쓰는 이유: 선택지마다 농도와 부피 또는 화학반응식의 계수비를 통해 실제 물질의 몰수를 비교해야 하기 때문이다.

NoteBase

계산 과정

① H_2SO_4는 2가 산이므로 $M = N/2 = 2/2 = 1M$이다. 따라서 $n = 1M \times 1L = 1$몰이다.
② NaN_3의 분해 반응식은 $2NaN_3 \rightarrow 2Na + 3N_2$이다. N_2 3몰을 만들 때 NaN_3 2몰이 필요하므로, N_2 1몰에는 NaN_3 2/3몰이 필요하다.
③ $n = MV = 2M \times 3L = 6$몰이다.
④ 희석 전 용질의 몰수는 $n = 15M \times 0.2L = 3$몰이다. $NaOH$ 1몰은 Na^+ 1몰을 내므로 Na^+도 3몰이다.
⑤ 메틸알코올의 완전연소 반응식은 $CH_3OH + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$이다. CH_3OH 1몰당 O_2 3/2몰, 즉 1.5몰이 소모된다.

선지 판단

① X
- 계산 결과 황산의 몰수는 1몰이다. 2N을 2몰로 바로 보면 틀리며, 올바르게는 황산의 당량수 2를 반영해 $2N = 1M$로 바꾼 뒤 1몰로 판단한다.

② O
- $2NaN_3 \rightarrow 2Na + 3N_2$에서 $NaN_3 : N_2 = 2 : 3$이므로 N_2 1몰을 얻는 데 필요한 NaN_3는 2/3몰이다. 다섯 값 중 가장 작다.

③ X
- 계산 결과 용질의 몰수는 6몰이다. 2M이라는 농도만 보고 2몰로 판단하면 틀리며, 올바르게는 부피 $3L$를 곱해 6몰로 판단한다.

④ X
- 계산 결과 Na^+의 몰수는 3몰이다. 최종 부피 $1L$를 넣어 15몰로 계산하면 틀리며, 올바르게는 희석 전 $0.2L$에 들어 있던 $NaOH$의 몰수 $15 \times 0.2 = 3$몰이 보존된다고 판단한다.

⑤ X
- 계산 결과 산소의 몰수는 1.5몰이다. 메틸알코올 1몰이 산소 1몰과 반응한다고 보면 틀리며, 올바르게는 연소 반응식의 계수 $\frac{3}{2}$에 따라 O_2 1.5몰이 소모된다고 판단한다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 농도 단위를 그대로 몰수로 착각하게 하는 데 있다. ①은 노말농도를 몰농도로 바꾸어야 하고, ③은 부피를 곱해야 하며, ④는 희석 후 부피가 아니라 희석 전 들어 있던 용질의 몰수를 보아야 한다. ②와 ⑤는 화학반응식의 계수비를 써야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

몰수 비교 문제는 각 선택지를 먼저 같은 단위인 몰수로 환산한 뒤 비교한다. 농도 문제는 $n = MV$, 노말농도 문제는 당량수 보정, 반응식 문제는 계수비, 희석 문제는 용질 몰수 보존을 적용한다고 판단한다.

암기 포인트

몰농도는 M = mol/L, 노말농도는 N=M × 당량수, 희석은 몰수 보존, 반응식은 계수비이다.

NoteBase

문 19. 세포 내 신호전달경로에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 고리형 AMP(cyclic AMP, cAMP)는 단백질 인산화효소 C (protein kinase C, PKC)를 활성화시킨다.

ㄴ. 이노시톨 삼인산(inositol trisphosphate, IP_3)은 소포체로부터 Ca^{2+}의 방출을 촉진한다.

ㄷ. 디아실글리세롤(diacylglycerol, DAG)은 1차 신호전달자이다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄱ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 세포 내 신호전달에서 cAMP, IP3, DAG가 각각 어떤 2차 신호전달자로 작용하는지를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

cAMP: ATP에서 만들어지는 2차 신호전달자로, 주로 단백질 인산화효소 A(PKA)를 활성화한다.
IP3: 인지질 신호전달에서 만들어지는 2차 신호전달자로, 소포체의 Ca2+ 방출을 촉진한다.
DAG: 막에 남아 작용하는 2차 신호전달자로, Ca2+와 함께 단백질 인산화효소 C(PKC) 활성화에 관여한다.
1차 신호전달자는 세포 밖에서 수용체에 결합하는 호르몬·신경전달물질 같은 리간드이고, cAMP·IP3·DAG는 세포 안에서 작용하는 2차 신호전달자이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
ㄱ만 고른 선택지이다. ㄱ의 틀린 표현은 'cAMP는 PKC를 활성화시킨다'이다. 올바르게는 cAMP는 주로 PKA를 활성화하고, PKC 활성화와 더 직접적으로 연결되는 것은 DAG와 Ca2+이다.

② O
ㄴ만 고른 선택지이다. IP3는 소포체의 IP3 수용체에 작용하여 저장된 Ca2+가 세포질로 방출되도록 하므로 ㄴ은 옳다.

③ X
ㄱ, ㄴ을 고른 선택지이다. ㄴ은 옳지만 ㄱ이 틀리므로 조합 전체가 틀리다. ㄱ은 'PKC'가 아니라 'PKA'로 고쳐야 한다.

④ X
ㄱ, ㄷ을 고른 선택지이다. ㄱ은 cAMP의 표적 효소를 PKC로 잘못 썼고, ㄷ은 DAG를 1차 신호전달자라고 잘못 썼다. 올바르게는 DAG도 세포 안에서 작용하는 2차 신호전달자이다.

⑤ X
ㄴ, ㄷ을 고른 선택지이다. ㄴ은 옳지만 ㄷ이 틀리므로 조합 전체가 틀리다. ㄷ의 '1차 신호전달자'는 '2차 신호전달자'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 cAMP와 PKC를 연결하거나, DAG를 1차 신호전달자로 착각하게 하는 것이다. cAMP는 PKA, DAG는 PKC 쪽으로 연결하고, IP3는 Ca2+ 방출로 연결해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

신호전달 물질이 나오면 먼저 세포 밖 리간드인지 세포 안 2차 신호전달자인지 구분한다. 그다음 cAMP-PKA, IP3-Ca2+ 방출, DAG-PKC의 짝을 기준으로 선지를 판단한다.

암기 포인트

cAMP는 PKA, IP3는 Ca2+ 방출, DAG는 PKC이다. cAMP·IP3·DAG는 모두 대표적인 2차 신호전달자이다.

NoteBase

문 20. 진핵세포에서 mRNA의 번역(translation) 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 개시 tRNA의 안티코돈은 5′-UAC-3′이다.
ㄴ. 번역의 종결 단계에서 방출인자(release factor) 단백질은 리보솜의 P자리에 있는 종결코돈에 직접 결합한다.
ㄷ. mRNA, 개시 tRNA, 리보솜 소단위체가 결합한 후, 리보솜 대단위체가 부착되면 번역개시복합체(translation initiation complex)가 완성된다.

① ㄱ
② ㄴ
③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ
⑤ ㄴ, ㄷ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 진핵세포 번역 과정에서 개시 tRNA의 안티코돈 방향, 종결코돈이 위치하는 자리, 번역개시복합체 형성 순서를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

번역 개시: mRNA의 개시코돈 AUG에 개시 tRNA가 상보적으로 결합하고, 리보솜 소단위체와 대단위체가 조립되어 번역개시복합체가 형성된다.
안티코돈 방향: 코돈과 안티코돈은 역평행으로 결합하므로 AUG에 대응하는 안티코돈은 3'-UAC-5' 또는 5'-CAU-3'로 써야 한다.
번역 종결: 종결코돈은 리보솜의 A자리에 들어오며, 방출인자가 종결코돈을 인식해 폴리펩타이드 방출을 유도한다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- ①은 ㄱ만 옳다고 본 선택지이다. ㄱ의 틀린 부분은 "5'-UAC-3'"이다. 개시코돈 AUG와 역평행으로 결합하는 안티코돈은 3'-UAC-5'이고, 5'에서 3' 방향으로 쓰면 5'-CAU-3'이다.

② X
- ②는 ㄴ만 옳다고 본 선택지이다. ㄴ의 틀린 부분은 "P자리에 있는 종결코돈"이다. 종결코돈은 A자리에 위치하고, 방출인자가 그 A자리의 종결코돈을 인식한다.

③ O
- ③은 ㄷ만 옳다고 본 선택지이다. ㄷ은 mRNA, 개시 tRNA, 리보솜 소단위체가 결합한 뒤 리보솜 대단위체가 부착되어 번역개시복합체가 완성된다는 설명이므로 옳다.

④ X
- ④는 ㄱ, ㄴ이 모두 옳다고 본 선택지이다. ㄱ은 안티코돈의 방향 표기가 틀렸고, ㄴ은 종결코돈의 위치를 P자리로 잘못 제시했으므로 옳은 조합이 아니다.

⑤ X
- ⑤는 ㄴ, ㄷ이 옳다고 본 선택지이다. ㄷ은 옳지만 ㄴ이 틀리므로 옳은 것만 고른 조합이 아니다. ㄴ은 "P자리"가 아니라 "A자리"로 고쳐야 한다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 방향성과 리보솜 자리의 혼동이다. ㄱ은 UAC라는 염기 조합만 보고 맞다고 판단하기 쉽지만 5'와 3' 방향이 틀렸고, ㄴ은 방출인자가 종결 단계에 작용한다는 사실은 맞지만 종결코돈의 위치가 A자리라는 점이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

코돈-안티코돈 문제는 먼저 5'와 3' 방향을 확인한다. 번역 종결 문제는 종결코돈이 A자리에 들어오고 방출인자가 이를 인식한다는 기준으로 판단한다. 번역 개시는 소단위체, mRNA, 개시 tRNA의 결합 뒤 대단위체가 붙어 완성된다고 정리한다.

암기 포인트

AUG의 안티코돈은 역평행으로 3'-UAC-5', 종결코돈은 A자리, 번역개시복합체는 소단위체 결합 뒤 대단위체 부착이다.

NoteBase

문 21. 사람의 정자형성과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 제1정모세포의 염색체는 이배체이다.
ㄴ. 정자가 성숙되면 미토콘드리아가 소실된다.
ㄷ. 황체형성호르몬(LH)은 세르톨리세포(Sertoli cell)가 테스토스테론을 분비하도록 유도하여 정자형성을 촉진시킨다.

① ㄱ
② ㄴ
③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ
⑤ ㄴ, ㄷ

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 사람의 정자형성과정에서 제1정모세포의 염색체 배수성, 성숙 정자의 미토콘드리아, LH의 표적세포를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

제1정모세포는 감수 제1분열을 시작하기 전의 세포로, 염색체 수는 이배체인 2n 상태이다.
성숙한 정자는 머리, 중편, 꼬리로 구분되며 중편에 미토콘드리아가 남아 운동에 필요한 에너지 생산에 관여한다.
LH는 주로 고환의 간질세포인 라이디히세포에 작용하여 테스토스테론 분비를 촉진하고, 세르톨리세포는 정자형성을 돕는 지지세포이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
- ㄱ만 옳다. 제1정모세포는 감수분열 전 단계의 세포이므로 염색체 수가 이배체이다.

② X
- ㄴ은 틀리다. 틀린 표현은 "정자가 성숙되면 미토콘드리아가 소실된다"이다. 실제로는 성숙 정자의 중편에 미토콘드리아가 존재하여 꼬리 운동에 필요한 에너지 생산에 관여한다.

③ X
- ㄷ은 틀리다. 틀린 표현은 "LH은 세르톨리세포가 테스토스테론을 분비하도록 유도"이다. 실제로는 LH가 라이디히세포에 작용하여 테스토스테론 분비를 촉진한다.

④ X
- ㄱ, ㄷ 조합은 틀리다. ㄱ은 옳지만 ㄷ에서 LH의 표적세포를 세르톨리세포로 둔 부분이 잘못되었다. 올바르게는 LH의 표적은 라이디히세포이다.

⑤ X
- ㄴ, ㄷ 조합은 틀리다. ㄴ은 성숙 정자에서 미토콘드리아가 소실된다고 한 점이 잘못이고, ㄷ은 LH가 세르톨리세포에 작용해 테스토스테론 분비를 유도한다고 한 점이 잘못이다. 올바르게는 성숙 정자에는 중편의 미토콘드리아가 남고, LH는 라이디히세포를 자극한다.

오답 포인트

ㄴ은 수정 후 부계 미토콘드리아가 대체로 유전되지 않는다는 내용과 성숙 정자의 구조를 혼동하게 만든 선지이다. ㄷ은 세르톨리세포가 정자형성에 중요하다는 사실을 이용해 LH의 직접 표적세포까지 세르톨리세포로 바꾼 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

정자형성 문제에서는 세포 단계, 정자 구조, 호르몬 표적세포를 따로 판단한다. 제1정모세포는 2n, 성숙 정자의 중편에는 미토콘드리아, LH의 표적은 라이디히세포라는 기준으로 선지를 걸러 낸다.

암기 포인트

제1정모세포는 2n, 정자 중편은 미토콘드리아, LH는 라이디히세포로 기억한다.

NoteBase

문 22. 사람의 호르몬에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 티록신(thyroxine)은 물질대사를 촉진한다.

② 에피네프린(epinephrine)의 내분비샘은 부신 피질이다.

③ 칼시토닌(calcitonin)은 혈액 내 Ca^{2+} 농도를 낮춘다.

④ 멜라토닌(melatonin)은 송과샘에서 분비된다.

⑤ 당질 코르티코이드(glucocorticoid)와 글루카곤(glucagon)은 혈액 내 포도당 농도를 높인다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 사람의 주요 호르몬별 분비 기관과 생리 작용을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

티록신은 갑상샘 호르몬으로 세포의 물질대사를 전반적으로 촉진한다.
에피네프린은 부신수질 호르몬으로 심박 증가, 혈당 상승 등 긴급 반응을 일으킨다.
칼시토닌은 갑상샘에서 분비되어 혈액 내 칼슘 이온 농도를 낮춘다.
멜라토닌은 송과샘에서 분비되어 생체 리듬 조절에 관여한다.
당질 코르티코이드는 부신피질 호르몬이고, 글루카곤은 이자 알파세포 호르몬이며 둘 다 혈당을 높이는 방향으로 작용한다.

NoteBase

선지별 해설

① O
- 티록신은 갑상샘에서 분비되며 기초대사량과 세포의 물질대사를 높이는 호르몬이므로 옳다.

② X
- 틀린 부분은 "에피네프린의 내분비샘은 부신 피질"이다.
- 실제로 에피네프린은 부신수질에서 분비된다. 부신피질은 주로 당질 코르티코이드, 무기질 코르티코이드, 성호르몬을 분비한다.

③ O
- 칼시토닌은 혈액 속 Ca^{2+} 농도를 낮추는 호르몬이므로 옳다. 혈중 칼슘 농도를 높이는 대표 호르몬은 부갑상샘 호르몬이다.

④ O
- 멜라토닌은 송과샘에서 분비되어 수면과 생체 리듬 조절에 관여하므로 옳다.

⑤ O
- 당질 코르티코이드는 당 신생을 촉진해 혈당을 높이고, 글루카곤도 간에서 글리코젠 분해와 당 신생을 촉진해 혈당을 높이므로 옳다.

오답 포인트

②는 부신을 하나로 묶어 외우는 점을 노린 선지이다. 부신피질과 부신수질은 분비 호르몬이 다르며, 에피네프린은 부신수질에 연결해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

호르몬 문제는 먼저 호르몬 이름과 분비 기관을 연결하고, 그다음 혈당·칼슘·대사·생체 리듬처럼 대표 작용을 확인한다. 부신은 피질과 수질을 반드시 나누어 판단한다.

암기 포인트

에피네프린은 부신수질, 코르티코이드는 부신피질, 멜라토닌은 송과샘, 칼시토닌은 혈중 칼슘 감소이다.

NoteBase

문 23. 진핵세포의 세포소기관에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 리소좀은 손상된 세포소기관을 분해한다.

② 활면소포체는 간세포에서 해독 작용을 한다.

③ 퍼옥시좀은 대사 부산물로 과산화수소를 생성한다.

④ 골지체는 단백질과 지질을 가공 및 분류한다.

⑤ 세포 골격의 굵기는 중간섬유가 미세소관보다 굵다.

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 진핵세포의 주요 세포소기관 기능과 세포골격 구성 요소의 굵기 차이를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

리소좀: 가수분해효소로 손상된 세포소기관과 세포 내 물질을 분해하는 소기관이다.
활면소포체: 리보솜이 붙지 않은 소포체로, 지질 합성 및 간세포의 해독 작용에 관여한다.
퍼옥시좀: 산화 반응 과정에서 과산화수소를 만들고, 카탈레이스로 이를 분해하는 소기관이다.
골지체: 소포체에서 온 단백질과 지질을 변형, 분류, 포장하여 이동시키는 소기관이다.
세포골격 굵기: 미세섬유 < 중간섬유 < 미세소관 순으로 굵다.

NoteBase

선지별 해설

① O
- 리소좀은 가수분해효소를 포함하여 손상된 세포소기관, 노폐물, 세포 내로 들어온 물질을 분해한다.

② O
- 활면소포체는 간세포에서 약물과 독성 물질의 해독 작용에 관여한다. 또한 지질 합성과 칼슘 저장에도 관련된다.

③ O
- 퍼옥시좀은 지방산 등 여러 물질을 산화하는 과정에서 대사 부산물로 과산화수소를 생성한다. 생성된 과산화수소는 카탈레이스에 의해 물과 산소로 분해된다.

④ O
- 골지체는 단백질과 지질을 가공하고 분류하며, 소낭으로 포장하여 세포 내외의 목적지로 보낸다.

⑤ X
- 틀린 부분은 '중간섬유가 미세소관보다 굵다'이다.
- 실제로는 미세소관이 중간섬유보다 굵다. 세포골격의 굵기는 일반적으로 미세섬유가 가장 가늘고, 중간섬유가 그다음이며, 미세소관이 가장 굵다.

오답 포인트

⑤는 이름에 '중간'이 들어가는 중간섬유와 관 모양 구조인 미세소관의 크기 관계를 바꾸어 놓은 선지이다. '중간섬유'는 미세섬유보다 굵다는 뜻에 가깝고, 미세소관보다 굵다는 뜻이 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

세포소기관 문제는 먼저 기능 키워드로 연결한다. 분해는 리소좀, 해독은 활면소포체, 과산화수소 생성·분해는 퍼옥시좀, 가공·분류·포장은 골지체로 판단한다. 세포골격 굵기는 미세섬유, 중간섬유, 미세소관의 순서를 따로 확인한다.

암기 포인트

세포골격 굵기는 미세섬유 < 중간섬유 < 미세소관이다. 리소좀은 분해, 활면소포체는 해독, 퍼옥시좀은 과산화수소, 골지체는 가공·분류이다.

NoteBase

문 24. 사람의 면역계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① B세포는 골수에서 성숙한다.

② 호산구(eosinophil)는 기생충의 침입을 방어한다.

③ 수지상세포와 대식세포는 항원제시세포의 기능을 한다.

④ 도움 T세포 표면에는 CD8 보조단백질이 있다.

⑤ 항체는 옵소닌화(opsonization)를 통해 식세포활동을 촉진시킨다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 사람의 면역계에서 B세포, 호산구, 항원제시세포, T세포 표면 표지자, 항체의 옵소닌화 기능을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

B세포: 항체 생산으로 이어지는 림프구이며 사람에서는 골수에서 성숙한다.
호산구: 기생충, 특히 기생충 감염에 대한 방어와 알레르기 반응에 관여하는 백혈구이다.
항원제시세포: 항원을 처리해 T세포에 제시하는 세포이며 수지상세포와 대식세포가 대표적이다.
T세포 표지자: 보조 T세포는 CD4를, 세포독성 T세포는 CD8을 표면 보조단백질로 가진다.
항체: 항원을 중화하거나 표지하여 보체 활성화와 식세포 작용을 돕는다.

NoteBase

선지별 해설

① O
B세포는 사람에서 골수에서 성숙하므로 옳다. 조류의 bursa와 혼동하지 않는 것이 핵심이다.

② O
호산구는 기생충, 특히 기생충 감염에 대한 방어에 관여하므로 옳다. 알레르기 반응에도 관여하지만 이 선지의 핵심 기능은 기생충 방어이다.

③ O
수지상세포와 대식세포는 항원을 처리하여 T세포에 제시하는 항원제시세포 기능을 하므로 옳다.

④ X
틀린 표현은 "도움 T세포 표면에는 CD8 보조단백질이 있다"이다. 실제로 도움 T세포는 CD4 보조단백질을 가지며, CD8은 주로 세포독성 T세포의 표지자이다.

⑤ O
항체는 병원체나 항원에 붙어 식세포가 더 잘 인식하도록 만드는 옵소닌화를 통해 식세포활동을 촉진하므로 옳다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 T세포의 표면 표지자인 CD4와 CD8을 바꾸어 제시한 점이다. 도움 T세포는 CD4, 세포독성 T세포는 CD8이라는 대응을 놓치면 ④를 옳은 설명으로 오판하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

면역계 선지는 세포의 성숙 장소, 작용 대상, 항원제시 여부, 표면 표지자, 항체 기능을 각각 따로 확인한다. T세포 표지자가 나오면 도움 T세포는 CD4, 세포독성 T세포는 CD8로 먼저 대응시킨다.

암기 포인트

도움 T세포는 CD4, 세포독성 T세포는 CD8이다. B세포는 골수, 항원제시는 수지상세포·대식세포, 항체는 옵소닌화로 식세포 작용을 돕는다고 정리된다.

NoteBase

문 25. 식물 군집의 천이 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 2차 천이는 1차 천이보다 진행 속도가 느리다.
ㄴ. 1차 천이는 용암대지와 같이 토양이 전혀 없는 불모지에서 시작된다.
ㄷ. 기존의 식물 군집에서 산불이 난 후에 일어나는 천이는 2차 천이이다.

① ㄱ
② ㄴ
③ ㄷ
④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 1차 천이와 2차 천이의 시작 조건, 진행 속도, 산불 이후 천이의 분류를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

1차 천이: 토양이 거의 없거나 전혀 없는 새 불모지에서 시작되는 천이이다. 용암대지, 빙하가 물러난 암석지처럼 토양 형성이 먼저 필요하다.
2차 천이: 기존 생태계가 교란된 뒤 토양이나 종자, 뿌리 등이 일부 남아 있는 곳에서 다시 진행되는 천이이다. 산불, 벌채, 경작지 방치 후 회복이 대표적이다.
결정 차이축은 토양의 유무이다. 토양이 없으면 1차 천이, 토양이 남아 있으면 2차 천이로 판단한다.

NoteBase

기출OX 해설집 · 공무원/소방/간부후보 · 자연과학개론 · 2025

선지별 해설

① X
- ①은 ㄱ만 고른 선택지이다. ㄱ은 틀렸고 ㄴ, ㄷ을 빠뜨렸으므로 정답이 아니다.
- 틀린 표현은 ㄱ의 '2차 천이는 1차 천이보다 진행 속도가 느리다'이다. 실제로는 2차 천이가 1차 천이보다 진행 속도가 빠르다.

② X
- ②는 ㄴ만 고른 선택지이다. ㄴ은 맞지만 ㄷ도 맞으므로 정답이 아니다.
- 틀린 부분은 선택지의 범위이다. 올바른 조합은 ㄴ만이 아니라 ㄴ, ㄷ이다.

③ X
- ③은 ㄷ만 고른 선택지이다. ㄷ은 맞지만 ㄴ도 맞으므로 정답이 아니다.
- 틀린 부분은 선택지의 범위이다. 올바른 조합은 ㄷ만이 아니라 ㄴ, ㄷ이다.

④ O
- ④는 ㄴ, ㄷ을 고른 선택지이다. ㄴ은 1차 천이의 시작 조건을 바르게 설명했고, ㄷ은 산불 이후 천이를 2차 천이로 바르게 분류했으므로 정답이다.

⑤ X
- ⑤는 ㄱ, ㄴ, ㄷ을 모두 고른 선택지이다. ㄴ과 ㄷ은 맞지만 ㄱ이 틀렸으므로 정답이 아니다.
- 틀린 부분은 ㄱ을 포함한 것이다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이 아니라 ㄴ, ㄷ이다.

보기 ㄱ: X. 2차 천이는 토양과 일부 생물 재료가 남아 있는 상태에서 시작하므로 1차 천이보다 일반적으로 빠르게 진행된다. '느리다'가 아니라 '빠르다'가 올바른 표현이다.
보기 ㄴ: O. 용암대지처럼 토양이 전혀 없는 불모지에서 시작되는 천이는 1차 천이이다.
보기 ㄷ: O. 기존 식물 군집이 있던 곳에서 산불이 난 뒤에는 토양이 남아 있으므로 그 뒤의 천이는 2차 천이이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 '2차'라는 말 때문에 2차 천이가 더 늦게 진행된다고 착각하게 만드는 데 있다. 천이의 속도는 순서 번호가 아니라 토양과 생물 잔존물의 유무로 판단한다. 산불은 생물을 없애지만 토양까지 완전히 새로 만드는 사건은 아니므로 2차 천이에 해당한다.

다시 나오면 이렇게 판단

천이 문제에서는 먼저 토양이 있는지 확인한다. 토양이 전혀 없는 용암대지나 암석지에서 시작하면 1차 천이, 산불·벌채·농경지 방치처럼 기존 토양이 남아 있으면 2차 천이이다. 진행 속도는 보통 2차 천이가 1차 천이보다 빠르다고 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

1차 천이는 토양 없음, 2차 천이는 토양 남음이다. 토양이 남은 2차 천이가 더 빠르다.

NoteBase