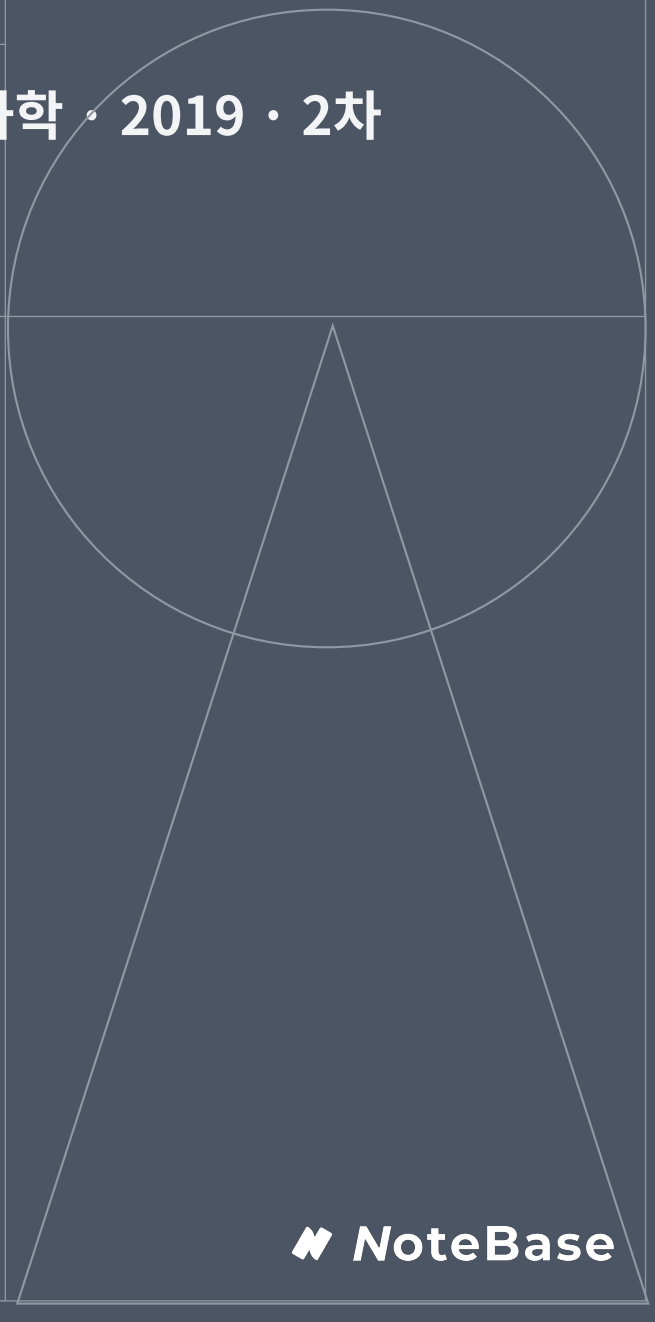
기출OX 해설집

공무원/경찰/공채(순경) · 과학 · 2019 · 2차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/경찰/공채(순경) · 과학 · 2019 · 2차

공무원/경찰/공채(순경) · 과학 · 2019 · 2차

문 1. 20 ℃, 3 atm에서 이상기체가 부피 1 L인 용기에 들어있다. 일정한 온도에서 용기의 부피가 3배로 되었을 때 압력(atm)은?

① $\frac{1}{3}$

② 1

③ 3

④ 9

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 온도가 일정할 때 압력과 부피의 관계를 나타내는 보일 법칙을 이용해 변화한 압력을 구하는 문제이다.

조건 정리

처음 압력: $P_1 = 3atm$
처음 부피: $V_1 = 1L$
나중 부피: $V_2 = 3V_1 = 3L$
구해야 할 값: 나중 압력 P_2
주의할 조건: 온도가 일정하므로 기체의 압력은 부피에 반비례한다.

사용할 공식

보일 법칙은 $P_1V_1 = P_2V_2$이다. 온도가 일정하고 기체의 양이 변하지 않으므로 압력과 부피의 곱이 일정하게 유지되어 이 공식을 사용한다.

계산 과정

$3atm \times 1L = P_2 \times 3L$
$P_2 = \frac{3atm \times 1L}{3L} = 1atm$
따라서 부피가 3배가 되면 압력은 처음의 $\frac{1}{3}$배인 $1atm$이 된다.

NoteBase

선지별 해설

① X — $\frac{1}{3}atm$은 압력을 다시 3으로 나눈 값이다. 부피가 3배이면 압력은 처음 압력 $3atm$의 $\frac{1}{3}$배이므로, 올바르게는 $1atm$이다.
② O — 보일 법칙에 따라 $P_2 = 3atm \times \frac{1}{3} = 1atm$이므로 계산 결과와 일치한다.
③ X — $3atm$은 부피가 변하기 전의 압력이다. 부피가 3배로 증가했으므로 올바르게는 압력이 $1atm$으로 감소한다.
④ X — $9atm$은 압력도 부피와 함께 3배가 된다고 잘못 판단한 값이다. 일정한 온도에서는 압력과 부피가 반비례하므로 올바르게는 $1atm$이다.

오답 포인트

부피가 3배가 되었다는 조건을 압력도 3배가 된다고 해석하면 ④를 고르게 된다. 온도가 일정한 이상기체에서는 압력과 부피가 반비례하므로 부피의 배수를 압력에는 역수로 적용한다. ①은 처음 압력에 이미 $\frac{1}{3}$을 적용한 뒤 다시 3으로 나누는 중복 계산에서 나오는 값이다.

다시 나오면 이렇게 판단

온도가 일정하다는 조건을 확인한 뒤 $P_1V_1 = P_2V_2$를 세우고, 부피가 k배이면 압력은 $\frac{1}{k}$배가 되는지 검산한다.

암기 포인트

일정 온도에서는 PV=일정이므로 부피가 3배이면 압력은 $\frac{1}{3}$배이다.

NoteBase

문 2. 1,000 K의 고열원과 200 K의 저열원에서 작동하는 열기관의 이상적인 열효율은?

① 0.2

② 0.8

③ 1.0

④ 1.2

정답 2번

출제 포인트

고열원과 저열원의 절대온도로 이상적인 열기관인 카르노 기관의 최대 열효율을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 고열원의 절대온도 $T_H = 1{,}000K$, 저열원의 절대온도 $T_C = 200K$이다.
구해야 할 값: 이상적인 열효율 η이다.
주의할 조건: 온도는 반드시 절대온도인 켈빈을 사용하며, 주어진 온도가 이미 켈빈이므로 단위 변환이 필요 없다.

사용할 공식

카르노 기관의 열효율은 $\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H}$이다. 이상적인 열기관의 최대 열효율은 두 열원의 절대온도만으로 결정되므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

$\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H} = 1 - \frac{200}{1{,}000} = 1 - 0.2 = 0.8$
따라서 이상적인 열효율은 0.8, 즉 80%이다.

선지 판단

① X — 0.2는 T_C/T_H, 즉 저열원과 고열원의 절대온도 비이다. 틀린 값 0.2가 아니라 열효율은 이 비를 1에서 뺀 0.8이다.
② O — $1 - 200/1{,}000 = 0.8$이므로 계산 결과와 일치한다.
③ X — 1.0은 열효율 100%를 뜻하지만, 저열원의 온도가 $0K$가 아니므로 카르노 기관도 100% 효율을 낼 수 없다. 올바른 열효율은 0.8이다.
④ X — 열효율은 1을 초과할 수 없다. 1.2는 $1 + T_C/T_H$로 잘못 계산한 값이며, 올바르게는 온도 비를 더하지 않고 $1 - T_C/T_H = 0.8$로 계산한다.

NoteBase

오답 포인트

①의 0.2는 온도비 자체를 열효율로 착각할 때 나오는 값이고, ④의 1.2는 온도비를 1에서 빼지 않고 더할 때 나오는 값이다. 열효율은 방출되는 열의 비율을 제외한 값이므로 반드시 $1 - T_C/T_H$로 계산한다.

다시 나오면 이렇게 판단

두 열원의 온도가 주어진 이상적 열기관 문제에서는 온도가 켈빈인지 확인한 뒤, 고온을 분모로 두어 T_C/T_H를 계산하고 그 값을 1에서 뺀다. 마지막으로 결과가 0 이상 1 이하인지 검산한다.

암기 포인트

카르노 효율은 '1에서 저온/고온을 뺀 값', 즉 $\eta = 1 - T_C/T_H$이다.

NoteBase

문 3. $\frac{J}{kg}$과 같은 물리량을 갖는 단위는?

① $\frac{m}{s^3}$
② $N \cdot m$
③ $\frac{m^2}{kg}$
④ $\frac{m^2}{s^2}$

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 에너지의 단위 J를 기본 단위로 바꾸고 질량 kg으로 나누어, 같은 차원의 단위를 찾는 문제이다.

조건 정리

주어진 단위: J/kg
구해야 할 단위: J/kg과 같은 물리량을 나타내는 기본 단위
주의할 조건: $J = N \cdot m$, $N = kg \cdot m/s^2$의 관계를 차례로 대입한다.

사용할 공식

$J = N \cdot m = kg \cdot \frac{m}{s^2} \cdot m = kg \cdot \frac{m^2}{s^2}$
이 관계를 사용하는 이유는 줄 J가 일 또는 에너지의 단위이며, 힘 N과 이동 거리 m의 곱으로 나타나기 때문이다.

계산 과정

1. J를 기본 단위로 바꾸면 $J = kg \cdot m^2/s^2$이다.
2. 이를 kg으로 나누면 $\frac{J}{kg} = \frac{kg \cdot m^2/s^2}{kg} = \frac{m^2}{s^2}$가 된다.
3. 따라서 J/kg과 같은 단위는 m^2/s^2이다.

선지 판단

① X — m/s^3은 길이를 시간의 세제곱으로 나눈 차원으로, J/kg의 차원인 m^2/s^2과 다르다. 틀린 m/s^3 대신 m^2/s^2이어야 한다.
② X — $N \cdot m = J$이므로 이는 에너지 자체의 단위이다. 문제의 J/kg은 질량으로 한 번 더 나눈 단위이므로, $N \cdot m$ 대신 m^2/s^2이어야 한다.
③ X — m^2/kg에는 질량이 분모에 남고 시간 차원이 없다. J/kg에서는 J에 포함된 kg이 약분되므로, m^2/kg 대신 m^2/s^2이어야 한다.
④ O — $J = kg \cdot m^2/s^2$를 kg으로 나누면 m^2/s^2가 되어 정확히 일치한다.

NoteBase

오답 포인트

②의 $N \cdot m$는 J와 같지만 J/kg와 같지는 않다. 에너지 단위를 찾은 뒤 분모의 kg까지 약분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

유도 단위가 제시되면 $J = N \cdot m, N = kg \cdot m/s^2$처럼 기본 단위까지 풀어 쓴 뒤 분자와 분모를 약분하여 선지의 차원과 비교한다.

암기 포인트

$1J = 1kg \cdot m^2/s^2$이므로 $1J/kg = 1m^2/s^2$이다.

문 4. 마찰이 없는 평평한 얼음판 위에서 질량 80 kg인 어른과 질량 20 kg인 어린이가 줄의 양끝을 잡고 수평으로 서로 잡아당겨 어린이가 20 N의 힘을 받을 때, 어른의 가속도($m \cdot s^{-2}$)는?

① 0

② 0.25

③ 0.5

④ 1

정답 2번

출제 포인트

뉴턴의 제3법칙으로 어른이 받는 힘을 정하고, 뉴턴의 제2법칙 $F = ma$로 어른의 가속도를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 어른의 질량은 $80kg$, 어린이가 받는 힘은 $20N$이다.
구해야 할 값: 어른의 가속도이다.
주의할 조건: 줄을 사이에 두고 서로 당길 때 두 사람이 받는 힘의 크기는 작용·반작용에 따라 같으므로, 어른도 $20N$의 힘을 받는다. 마찰이 없으므로 수평 방향의 이 힘이 어른에게 작용하는 알짜힘이다.

사용할 공식

뉴턴의 제2법칙은 $F = ma$이므로 가속도는 $a = \frac{F}{m}$이다. 어른에게 작용하는 수평 알짜힘과 어른의 질량이 주어졌으므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 어린이가 $20N$의 힘을 받으므로 어른도 반대 방향으로 $20N$의 힘을 받는다.
2. 어른의 질량을 뉴턴의 제2법칙에 대입한다.
$a = \frac{F}{m} = \frac{20N}{80kg} = 0.25m \cdot s^{-2}$
3. 어른의 가속도 크기는 $0.25m \cdot s^{-2}$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 0은 틀린 값이다. 어른에게 수평 알짜힘 $20N$이 작용하므로 가속도는 0이 아니며, 올바른 값은 $0.25m \cdot s^{-2}$이다.
② O — $20N$을 어른의 질량 $80kg$으로 나누면 $0.25m \cdot s^{-2}$이므로 옳다.
③ X — $0.5m \cdot s^{-2}$는 틀린 값이다. 작용력과 반작용력은 서로 다른 물체에 작용하므로 두 힘을 더해 어른에게 $40N$이 작용한다고 볼 수 없으며, 올바른 값은 $0.25m \cdot s^{-2}$이다.
④ X — $1m \cdot s^{-2}$은 어린이의 가속도 $20N/20kg$에 해당한다. 어른의 질량 $80kg$을 적용한 올바른 값은 $0.25m \cdot s^{-2}$이다.

오답 포인트

두 사람이 서로 당긴다고 해서 어른에게 작용하는 힘을 $20N + 20N$으로 더하면 안 된다. 작용력과 반작용력은 크기가 같고 방향이 반대이지만 서로 다른 물체에 작용한다. 또한 같은 힘을 받아도 질량이 다른 두 사람의 가속도는 다르므로, 반드시 구하려는 사람의 질량을 사용한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 작용·반작용으로 대상 물체가 받는 힘을 정하고, 그 물체만 따로 보아 $a = \frac{F}{m}$에 대상 물체의 질량을 대입한다.

암기 포인트

작용·반작용의 힘은 같지만, 가속도는 $a = \frac{F}{m}$이므로 질량이 클수록 작다.

NoteBase

문 5. 어떤 광자의 파장이 600 nm일 때, 이 광자의 진동수(s^{-1})는? (단, 빛의 속도는 $3.0\times10^{8}\ \mathrm{m\cdot s^{-1}}$이다.)

① 2.0×10^{14}

② 5.0×10^{14}

③ 2.0×10^{15}

④ 5.0×10^{15}

정답 2번

출제 포인트

빛의 속도와 파장의 관계식 $c = \lambda\nu$를 이용하여 광자의 진동수를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 빛의 속도 $c = 3.0 \times 10^{8} m \cdot s^{-1}$, 파장 $\lambda = 600nm$이다.
구해야 할 값: 진동수 ν이며 단위는 s^{-1}이다.
주의할 조건: $1nm = 10^{-9}m$이므로 $600nm = 6.00 \times 10^{-7}m$로 변환한다.

사용할 공식

$c = \lambda\nu, \qquad \nu = \frac{c}{\lambda}$
빛은 한 주기 동안 한 파장만큼 진행하므로 빛의 속도는 파장과 진동수의 곱으로 나타난다. 따라서 진동수는 빛의 속도를 파장으로 나누어 구한다.

계산 과정

1. 파장을 미터로 바꾸면 $600nm = 600 \times 10^{-9}m = 6.00 \times 10^{-7}m$이다.
2. 공식에 대입하면
$\nu = \frac{3.0 \times 10^{8} m \cdot s^{-1}}{6.00 \times 10^{-7} m} = 0.50 \times 10^{15} s^{-1} = 5.0 \times 10^{14} s^{-1}$
3. 계산값은 $5.0 \times 10^{14} s^{-1}$이므로 2번과 일치한다.

선지 판단

① X — $2.0 \times 10^{14} s^{-1}$은 공식에 단위 변환값을 정확히 대입한 결과와 다르다. 틀린 값 2.0×10^{14}는 올바르게는 5.0×10^{14}이다.
② O — $\nu = c/\lambda$에 값을 대입한 결과가 $5.0 \times 10^{14} s^{-1}$이므로 계산값과 일치한다.
③ X — $2.0 \times 10^{15} s^{-1}$은 계산값보다 4배 크다. 틀린 값 2.0×10^{15}는 올바르게는 5.0×10^{14}이다.
④ X — $5.0 \times 10^{15} s^{-1}$은 계산값보다 10배 크며, $600nm$를 $6.00 \times 10^{-8}m$처럼 지수를 한 자리 잘못 변환할 때 나올 수 있다. 틀린 값 5.0×10^{15}는 올바르게는 5.0×10^{14}이다.

NoteBase

오답 포인트

핵심 함정은 나노미터의 단위 변환이다. $600nm$는 $600 \times 10^{-9}m$, 즉 $6.00 \times 10^{-7}m$이다. 이를 $6.00 \times 10^{-8}m$로 잘못 쓰면 진동수가 10배 큰 ④가 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

파장과 진동수 문제에서는 먼저 파장을 미터로 변환하고, $\nu = c/\lambda$에 대입한 뒤, 길이 단위가 약분되어 결과 단위가 s^{-1}인지 확인한다.

암기 포인트

빛의 관계식은 $c = \lambda\nu$이며, $1nm = 10^{-9}m$이다. 파장이 길수록 진동수는 작다.

NoteBase

문 6. 다음 표는 생명체에 있는 물질 A~D의 특징을 나타낸 것이다. A~D는 각각 엿당, DNA, 스테로이드, 단백질 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

물질	특징
A	핵산에 속한다.
B	지질에 속한다.
C	탄수화물에 속한다.
D	항체의 주성분이다.

<보기>

㉠ A는 DNA로 뉴클레오타이드를 기본 단위로 갖는다.

㉡ B를 구성 성분으로 하는 호르몬이 있다.

㉢ C는 엿당으로 포도당과 갈락토오스의 결합으로 이루어진 다당류에 속한다.

㉣ D는 펩타이드 결합이 존재하며 구성 원소에는 산소가 포함된다.

① ㉠㉡

② ㉡㉢

③ ㉢㉣

④ ㉠㉡㉣

정답 4번

출제 포인트

표의 특징으로 A~D를 DNA, 스테로이드, 엿당, 단백질에 각각 대응시키고, 각 물질의 기본 단위·결합·구성 원소를 판단하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 핵산에 속하는 A를 DNA로 대응시킨다.
2. 지질에 속하는 B를 스테로이드, 탄수화물에 속하는 C를 엿당으로 대응시킨다.
3. 항체의 주성분인 D를 단백질로 대응시킨 뒤 ㉠~㉣의 진위를 판단한다.

핵심 근거

A는 DNA, B는 스테로이드, C는 엿당, D는 단백질이다. 따라서 ㉠은 DNA의 기본 단위가 뉴클레오타이드이므로 옳고, ㉡은 스테로이드 호르몬이 존재하므로 옳다. ㉢은 엿당이 포도당 두 분자가 결합한 이당류이므로 틀리고, ㉣은 단백질에 펩타이드 결합이 있으며 단백질의 구성 원소에 산소가 포함되므로 옳다.

NoteBase

선지별 해설

① X — ㉠과 ㉡은 옳지만 옳은 ㉣이 빠져 있다. '㉠㉡'은 '㉠㉡㉣'로 고쳐야 한다.
② X — ㉡은 옳지만 ㉢은 틀리고, 옳은 ㉠과 ㉣도 빠져 있다. '㉡㉢'은 '㉠㉡㉣'로 고쳐야 한다.
③ X — ㉣은 옳지만 ㉢은 틀리고, 옳은 ㉠과 ㉡도 빠져 있다. '㉢㉣'은 '㉠㉡㉣'로 고쳐야 한다.
④ O — ㉠, ㉡, ㉣은 모두 옳고 ㉢만 틀리므로 옳은 보기를 빠짐없이 고른 조합이다.

오답 포인트

㉢은 엿당을 젖당과 혼동하게 만든 보기이다. 엿당은 포도당과 포도당이 결합한 이당류이고, 포도당과 갈락토오스가 결합한 이당류는 젖당이다. 또한 조합형 문항에서는 옳은 보기만 포함하는지뿐 아니라 옳은 보기를 빠짐없이 포함하는지도 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

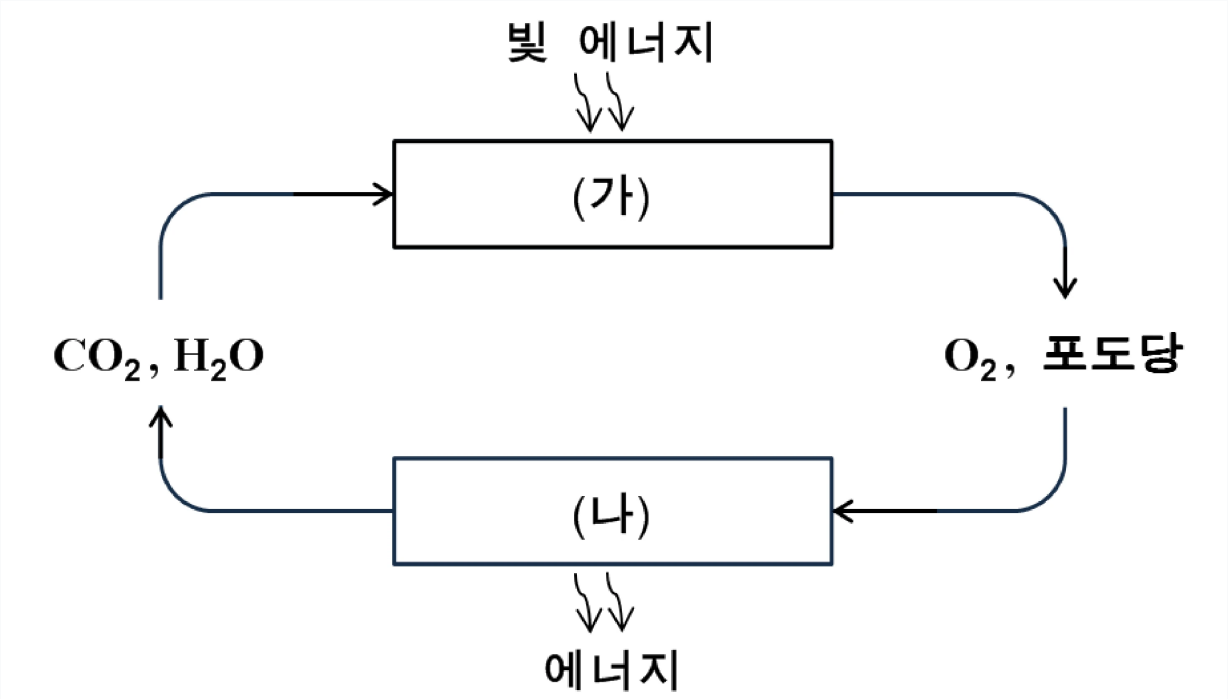
표의 분류어인 핵산·지질·탄수화물·항체를 먼저 물질명과 일대일로 연결한 뒤, 각 보기의 기본 단위와 결합 성분을 따로 판정하고 마지막에 옳은 보기의 전체 조합을 대조한다.

암기 포인트

DNA－뉴클레오타이드, 스테로이드－지질·호르몬, 엿당－포도당＋포도당, 단백질－펩타이드 결합으로 기억한다.

NoteBase

문 7. 다음 그림은 광합성과 세포 호흡에서의 에너지와 물질의 이동을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 광합성과 세포 호흡 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

㉠ (가)는 광합성으로 이화 작용이 일어난다.

㉡ (가)는 엽록체에서 일어난다.

㉢ (나)는 미토콘드리아에서 ATP가 합성된다.

㉣ 식물에서는 (나)가 일어나지 않는다.

① ㉠㉡

② ㉡㉢

③ ㉢㉣

④ ㉡㉢㉣

정답 2번

출제 포인트

도식에서 빛에너지를 받아 CO_2와 H_2O로부터 O_2와 포도당을 만드는 (가)는 광합성이고, 포도당과 O_2를 이용하여 CO_2, H_2O, 에너지를 생성하는 (나)는 세포 호흡이다. 이를 바탕으로 광합성과 세포 호흡의 장소, 대사 유형, 식물에서의 발생 여부를 구분하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
㉠은 틀리고 ㉡은 옳으므로 ㉠㉡을 모두 옳다고 고른 선택지는 틀리다. 광합성은 간단한 물질로 포도당과 같은 복잡한 유기물을 합성하는 동화 작용이다. 따라서 '광합성으로 이화 작용이 일어난다'는 표현은 '광합성으로 동화 작용이 일어난다'로 고쳐야 하며, 옳은 조합은 ㉡㉢이다.

② O
㉡과 ㉢은 모두 옳다. 광합성인 (가)는 엽록체에서 일어나고, 세포 호흡인 (나)는 주로 미토콘드리아에서 일어나 ATP를 합성한다.

③ X
㉢은 옳지만 ㉣은 틀리고, 옳은 ㉡이 빠져 있다. 식물도 생명 활동에 필요한 ATP를 얻기 위해 세포 호흡을 하므로 '식물에서는 (나)가 일어나지 않는다'는 표현은 '식물에서도 (나)가 일어난다'로 고쳐야 한다. 옳은 조합은 ㉡㉢이다.

④ X
㉡과 ㉢은 옳지만 ㉣이 틀리므로 세 문장을 모두 고른 선택지는 틀리다. 식물도 미토콘드리아에서 세포 호흡을 하므로 ㉣을 제외해야 하며, 옳은 조합은 ㉡㉢이다.

오답 포인트

광합성과 세포 호흡을 각각 식물과 동물만의 작용으로 오해하기 쉽다. 식물은 엽록체에서 광합성을 할 뿐 아니라 미토콘드리아에서 세포 호흡도 한다. 또한 광합성은 유기물을 합성하는 동화 작용이고, 세포 호흡은 유기물을 분해하는 이화 작용이다.

다시 나오면 이렇게 판단

도식에서 빛에너지가 들어가고 CO_2, H_2O가 O_2, 포도당으로 바뀌는 방향을 광합성으로 판단한다. 반대 방향에서 에너지가 방출되면 세포 호흡으로 판단한 뒤, 광합성은 엽록체·동화 작용, 세포 호흡은 미토콘드리아·이화 작용으로 연결한다.

암기 포인트

광합성은 엽록체에서 저장하고, 세포 호흡은 미토콘드리아에서 꺼내 쓴다. 식물은 두 작용을 모두 한다.

NoteBase

문 8. 다음 표는 사람 몸에서 분비되는 호르몬 A~C에 관한 특징의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 각각 글루카곤, 에피네프린(아드레날린), 인슐린 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

특징 \ 호르몬	A	B	C
혈당량을 증가시킴	(가)	O	O
부신에서 분비됨	X	X	O
순환계를 통해 표적 기관으로 운반됨	O	O	O

(O: 있음, X: 없음)

<보기>

㉠ A는 인슐린으로 (가)는 '없음'이다.

㉡ B는 간에서 글리코젠의 합성을 촉진한다.

㉢ C는 에피네프린(아드레날린)이다.

㉣ A와 B는 길항 작용을 한다.

① ㉠㉡

② ㉡㉢

③ ㉢㉣

④ ㉠㉢㉣

정답 4번

출제 포인트

표의 '혈당량을 증가시킴'과 '부신에서 분비됨' 여부를 함께 읽어 인슐린·글루카곤·에피네프린을 구별하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 부신에서 분비되는 C를 에피네프린으로 확정한다.
2. 혈당량을 증가시키는 B를 글루카곤으로 판단한다.
3. 남은 A를 인슐린으로 정하고, 각 호르몬의 작용을 <보기>와 대조한다.

NoteBase

핵심 근거

C는 부신에서 분비되고 혈당량을 증가시키므로 에피네프린이다. B는 혈당량을 증가시키지만 부신에서 분비되지 않으므로 글루카곤이고, 남은 A는 인슐린이다. 따라서 (가)는 '없음'이다. 인슐린은 혈당량을 낮추고 글루카곤은 혈당량을 높이므로 두 호르몬은 길항 작용을 한다.

선지별 해설

① X — ㉠은 맞지만 ㉡이 틀리다. B는 글루카곤이므로 간에서 글리코젠의 합성이 아니라 분해를 촉진한다. '㉠㉡'은 '㉠㉢㉣'로 고쳐야 한다.
② X — ㉢은 맞지만 ㉡이 틀리다. C는 부신에서 분비되는 에피네프린이지만, B인 글루카곤은 간에서 글리코젠의 분해를 촉진한다. '㉡㉢'은 '㉠㉢㉣'로 고쳐야 한다.
③ X — ㉢과 ㉣은 모두 맞지만, A가 인슐린이고 (가)가 '없음'이라는 ㉠도 맞으므로 옳은 내용을 모두 고른 조합이 아니다. '㉢㉣'은 '㉠㉢㉣'로 고쳐야 한다.
④ O — A는 인슐린이어서 (가)는 '없음'이고, C는 에피네프린이며, A인 인슐린과 B인 글루카곤은 혈당량 조절에서 길항 작용을 한다. 따라서 ㉠·㉢·㉣이 모두 옳다.

오답 포인트

B가 혈당량을 증가시킨다는 사실을 글리코젠 합성과 연결하면 ㉡을 옳다고 오인하기 쉽다. 글루카곤은 간의 글리코젠을 포도당으로 분해하여 혈당량을 높이고, 글리코젠 합성을 촉진하는 호르몬은 인슐린이다. 또한 '모두 고른 것'이므로 옳은 진술 하나라도 빠진 ③은 정답이 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 분비 기관이 고유한 호르몬을 확정한 뒤 혈당량 증가 여부로 나머지를 구별한다. 인슐린은 혈당량을 낮추고, 글루카곤과 에피네프린은 혈당량을 높인다는 방향을 기준으로 각 진술을 판별한다.

암기 포인트

인슐린은 혈당량을 낮추고 글리코젠 합성을 촉진하며, 글루카곤은 혈당량을 높이고 글리코젠 분해를 촉진한다. 에피네프린은 부신에서 분비되어 혈당량을 높인다.

NoteBase

문 9. 다음 표는 A학생 가족의 ABO식 혈액형에 대한 응집원 (가)와 응집소 (나)의 유무를 조사한 것이다. A학생의 가족은 4명이고, 이들의 ABO식 혈액형은 모두 다르다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

구분	아버지	어머니	누나
응집원 (가)	있음	없음	있음
응집소 (나)	있음	없음	없음

<보기>

㉠ A학생의 혈액에는 응집소 (나)가 있다.

㉡ A학생의 혈액형은 O형이다.

㉢ 아버지의 적혈구와 어머니의 혈청을 섞으면 응집 반응이 일어나지 않는다.

㉣ A학생 누나의 혈액형은 AB형이다.

① ㉠㉡

② ㉡㉢

③ ㉢㉣

④ ㉠㉡㉣

정답 4번

출제 포인트

표에 나타난 응집원과 응집소의 유무, 그리고 네 가족의 혈액형이 모두 다르다는 조건을 연결하여 각 사람의 ABO식 혈액형과 응집 반응 여부를 판단하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 같은 혈액에는 어떤 응집원과 그 응집원에 반응하는 응집소가 함께 존재할 수 없다는 점을 확인한다.
2. 아버지는 응집원 (가)와 응집소 (나)가 모두 있으므로 A형과 B형 중 하나이고, 어머니는 둘 다 없으므로 그 반대 혈액형이다.
3. 누나는 응집원 (가)는 있고 응집소 (나)는 없으므로 AB형이다.
4. 네 가족의 혈액형이 모두 다르므로 남은 A학생은 O형이다.

NoteBase

핵심 근거

아버지와 어머니는 각각 A형과 B형 중 하나이며 서로 반대이고, 누나는 AB형, A학생은 O형이다. O형의 혈청에는 항A 응집소와 항B 응집소가 모두 있으므로 A학생에게는 응집소 (나)가 있다. 또한 어머니의 혈청에는 아버지 적혈구의 응집원 (가)에 반응하는 응집소가 있으므로 두 혈액을 섞으면 응집 반응이 일어난다. 따라서 ㉠, ㉡, ㉣이 옳다.

선지별 해설

① X — ㉠과 ㉡은 옳지만, 누나가 AB형이라는 ㉣도 옳으므로 ㉠㉢만 고른 것은 불완전하다. 올바른 조합은 ㉠㉡㉣이다.
② X — ㉡은 옳지만 ㉢의 '응집 반응이 일어나지 않는다'가 틀렸고, 옳은 ㉠과 ㉣도 빠졌다. 올바르게는 아버지의 적혈구와 어머니의 혈청을 섞으면 응집 반응이 일어나며, 정답 조합은 ㉠㉡㉣이다.
③ X — ㉣은 옳지만 ㉢의 '응집 반응이 일어나지 않는다'가 틀렸고, 옳은 ㉠과 ㉡이 빠졌다. 올바르게는 응집 반응이 일어나며, 정답 조합은 ㉠㉡㉣이다.
④ O — A학생은 O형이므로 ㉠과 ㉡이 옳고, 누나는 AB형이므로 ㉣도 옳다. ㉢은 틀렸으므로 ㉠㉡㉣의 조합이 정확하다.

오답 포인트

어머니에게 표의 응집소 (나)가 없다는 사실을 '어머니의 혈청에는 응집소가 전혀 없다'로 잘못 해석하기 쉽다. 어머니는 아버지와 반대되는 A형 또는 B형이므로, 어머니의 혈청에는 아버지 적혈구의 응집원 (가)과 반응하는 다른 응집소가 있다. 따라서 ㉢의 '일어나지 않는다'는 틀린 표현이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 표의 응집원·응집소 조합으로 확정되는 혈액형을 찾고, '가족의 혈액형이 모두 다르다'와 같은 추가 조건으로 남은 혈액형을 정한다. 응집 반응은 적혈구의 응집원과 혈청 속 그 응집원에 대응하는 응집소가 만나는지를 기준으로 판단한다.

암기 포인트

A형은 항B, B형은 항A, AB형은 응집소 없음, O형은 항A·항B를 모두 가진다.

NoteBase

문 10. 생물 다양성에 관한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
㉠ 유전적 다양성이 낮은 종은 환경이 급격히 변했을 때 멸종될 확률이 낮다.
㉡ 사람마다 눈동자 색이 다른 것은 생물 종의 다양성에 해당한다.
㉢ 습지, 사막, 삼림, 초원 등이 다양하게 나타나는 것은 생태계 다양성에 해당한다.
㉣ 같은 종의 달팽이에서 껍데기의 무늬와 색깔이 다양하게 나타나는 것은 유전적 다양성에 해당한다.

① ㉠㉡
② ㉠㉢
③ ㉢㉣
④ ㉠㉡㉣

정답 3번

출제 포인트

생물 다양성을 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성으로 구분하고 유전적 다양성이 환경 변화에 대한 종의 생존 가능성에 미치는 영향을 판단하는 문제이다.

핵심 개념

유전적 다양성은 같은 종에 속한 개체들 사이에 유전 형질이 다양하게 나타나는 정도이다.
종 다양성은 일정한 지역에 여러 생물 종이 다양하게 존재하는 정도이다.
생태계 다양성은 습지, 사막, 삼림, 초원처럼 서로 다른 생태계가 다양하게 나타나는 정도이다.
유전적 다양성이 높을수록 환경이 급격히 변할 때 그 변화에 적응할 수 있는 개체가 존재할 가능성이 커져 종의 멸종 위험이 낮아진다.

선지별 해설

① X — ㉠과 ㉡은 모두 옳지 않다. ㉠의 '멸종될 확률이 낮다'가 틀렸으며, 유전적 다양성이 낮으면 급격한 환경 변화에 적응할 개체가 적어 멸종될 확률이 높아진다. ㉡의 '생물 종의 다양성'도 틀렸으며, 사람마다 눈동자 색이 다른 현상은 같은 종 안에서 나타나는 유전적 다양성이다.
② X — ㉢은 옳지만 ㉠이 옳지 않다. ㉠은 유전적 다양성이 낮은 종일수록 환경 변화에 취약하여 멸종될 확률이 높다고 고쳐야 한다.
③ O — ㉢의 습지·사막·삼림·초원은 서로 다른 생태계의 다양성을 나타내고, ㉣의 같은 종 달팽이 사이 껍데기 무늬와 색깔 차이는 유전적 다양성을 나타낸다. 따라서 옳은 것은 ㉢과 ㉣이다.
④ X — ㉣은 옳지만 ㉠과 ㉡이 옳지 않다. ㉠은 '멸종될 확률이 높다'로, ㉡은 '유전적 다양성에 해당한다'로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

㉠은 '유전적 다양성이 낮다'와 '멸종 확률이 낮다'를 잘못 연결한 함정이다. 또한 ㉡은 사람들 사이의 차이를 여러 종 사이의 차이로 오인하게 하지만, 사람은 같은 종이므로 눈동자 색의 차이는 유전적 다양성이다.

다시 나오면 이렇게 판단

같은 종의 개체 사이 차이는 유전적 다양성, 한 지역에 존재하는 여러 종의 차이는 종 다양성, 서로 다른 서식 환경의 차이는 생태계 다양성으로 판단한다. 유전적 다양성과 환경 변화의 관계는 다양성이 높을수록 적응 가능성이 커지고 멸종 위험이 낮아지는 방향으로 판단한다.

암기 포인트

같은 종 안의 차이는 유전, 여러 종의 차이는 종, 여러 환경의 차이는 생태계이다. 유전적 다양성이 높으면 환경 변화에 강하다.

NoteBase

문 11. 화학식량과 몰에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은? (단, 아보가드로수는 6.02×10^{23}이고, O와 H의 원자량은 각각 16과 1이다.)

① 물 분자 6.02×10^{23}개는 1몰이다.

② 분자의 몰은 (질량)/(분자량)으로 구한다.

③ 물 분자 1몰의 질량은 18 g이다.

④ 아보가드로의 법칙에 따르면 0°C, 1기압에서 산소 분자 1몰이 차지하는 기체의 부피와 수소 분자 1몰이 차지하는 기체의 부피는 각각 32 L와 2 L이다.

정답 4번

출제 포인트

몰의 입자 수, 질량과 몰수의 관계, 기체의 몰부피를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

1몰은 아보가드로수인 6.02×10^{23}개의 입자를 뜻한다. 물질의 몰수 n은 질량 m을 몰질량 M으로 나눈 $n = \frac{m}{M}$으로 구한다. 또한 같은 온도와 압력에서 같은 몰수의 기체는 기체의 종류와 관계없이 같은 부피를 차지하며, $0^\circ C$, 1atm에서 기체 1몰의 부피는 22.4L이다.

선지별 해설

① O — 1몰은 입자 6.02×10^{23}개이므로 물 분자 6.02×10^{23}개는 1몰이다.
② O — 분자 물질의 몰수는 질량을 그 물질의 몰질량으로 나누어 구한다. 이 문항의 표현으로는 분자량에 대응하는 그램 단위의 몰질량을 사용한다.
③ O — 물 H_2O의 분자량은 $2 \times 1 + 16 = 18$이므로 물 1몰의 질량은 18g이다.
④ X — 틀린 부분은 산소 1몰과 수소 1몰의 부피를 각각 32L와 2L라고 한 것이다. 실제로는 아보가드로 법칙에 따라 $0^\circ C$, 1atm에서 두 기체 모두 1몰의 부피가 22.4L이다.

오답 포인트

④의 32와 2는 각각 산소 분자 O_2와 수소 분자 H_2의 분자량이다. 분자량을 기체의 부피로 바꾸어 놓은 것이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

입자 수를 물으면 아보가드로수, 질량을 물으면 몰질량, 같은 온도·압력에서 기체 부피를 물으면 몰수만 확인한다. 기체 종류나 분자량이 달라도 몰수가 같으면 부피가 같다.

NoteBase

암기 포인트

1몰은 6.02×10^{23}개이고, $0^\circ C$, 1atm에서 기체 1몰은 22.4L이다. 분자량은 기체 부피가 아니다.

NoteBase

문 12. C, H, O로 구성된 물질 A를 가정하자. 90 mg의 A를 완전 연소시켜 이산화탄소 132 mg과 물 54 mg을 얻었을 때, A의 실험식은? (단, C, O, H의 원자량은 각각 12, 16, 1이다.)

① $C_{0.5}HO_{0.5}$

② CHO

③ CH_2O

④ $C_2H_4O_2$

정답 3번

출제 포인트

완전 연소로 생성된 이산화탄소와 물의 양에서 탄소와 수소의 몰수를 구하고, 시료의 질량 차로 산소의 몰수를 구하여 가장 간단한 정수비의 실험식을 결정하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: A의 질량은 $90mg$, 이산화탄소의 질량은 $132mg$, 물의 질량은 $54mg$이다.
구해야 할 값: A를 구성하는 C, H, O 원자의 가장 간단한 정수 몰비이다.
주의할 조건: 산소의 질량은 시료 전체 질량에서 탄소와 수소의 질량을 뺀 값으로 구하며, 실험식의 아래첨자는 가장 작은 정수로 나타낸다.

사용할 공식

$n = \frac{m}{M}$

m_ O=m_ A-m_ C-m_ H

완전 연소하면 A의 탄소는 CO_2로, 수소는 H_2O로 전환되므로 생성물의 몰수에서 C와 H의 몰수를 역산할 수 있다. 이후 질량 보존으로 O의 질량을 구한다.

계산 과정

1. CO_2의 몰질량은 $44mg/mmol$이므로 $n(CO_2) = 132/44 = 3mmol$이다. 따라서 $n(C) = 3mmol$, $m_C = 3 \times 12 = 36mg$이다.
2. H_2O의 몰질량은 $18mg/mmol$이므로 $n(H_2O) = 54/18 = 3mmol$이다. 물 한 분자에는 H 원자가 2개 있으므로 $n(H) = 6mmol$, $m_H = 6 \times 1 = 6mg$이다.
3. A에 들어 있는 O의 질량은 $90 - 36 - 6 = 48mg$이고, $n(O) = 48/16 = 3mmol$이다.
4. 원자 몰비는 $C : H : O = 3 : 6 : 3 = 1 : 2 : 1$이므로 실험식은 CH_2O이다.

NoteBase

선지 판단

① X — $C_{0.5}HO_{0.5}$는 계산된 원자비와 비례하지만 아래첨자가 분수이다. 실험식은 가장 간단한 정수비로 쓰므로 전체에 2를 곱한 CH_2O가 올바르다.
② X — CHO는 원자비가 1 : 1 : 1이어서 계산된 1 : 2 : 1과 다르다. H의 아래첨자는 1이 아니라 2이므로 CH_2O가 올바르다.
③ O — CH_2O는 계산된 원자 몰비 1 : 2 : 1을 가장 간단한 정수비로 나타낸 실험식이다.
④ X — $C_2H_4O_2$는 원자비 자체는 같지만 가장 간단한 정수비가 아니다. 모든 아래첨자를 2로 나눈 CH_2O가 올바르다.
따라서 정답은 3번이다.

오답 포인트

①과 ④는 CH_2O와 같은 조성비를 나타내지만 실험식은 반드시 가장 간단한 정수비로 표시한다. 또한 물 1mol에 H 원자가 2mol 들어 있다는 점을 놓치면 ②의 CHO를 고르게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

연소 생성물에서 CO_2의 몰수로 C의 몰수를, H_2O 몰수의 2배로 H의 몰수를 구한다. 이어 시료 질량에서 C와 H의 질량을 빼 O의 질량과 몰수를 구한 뒤, 세 몰수를 가장 작은 값으로 나누어 최소 정수비로 만든다.

암기 포인트

연소 분석은 'CO_2에서 C, H_2O에서 H, 질량 차로 O'를 구하고, 실험식은 최소 정수비로 쓴다.

NoteBase

문 13. 다음 중 분자의 쌍극자 모멘트가 가장 작은 것은?

① CO_2

② NH_3

③ CH_3Cl

④ C_2H_5OH

정답 1번

출제 포인트

결합 쌍극자 모멘트의 벡터 합과 분자의 대칭성을 이용하여 분자 전체의 쌍극자 모멘트를 비교하는 문제이다.

핵심 개념

분자의 쌍극자 모멘트는 각 결합 쌍극자 모멘트의 벡터 합이다. 극성 결합이 있어도 분자 구조가 대칭적이면 결합 쌍극자가 서로 상쇄되어 분자 전체의 쌍극자 모멘트가 0이 될 수 있다. 반대로 구조가 비대칭적이면 결합 쌍극자가 완전히 상쇄되지 않아 쌍극자 모멘트가 0보다 크다.

선지별 해설

① O — CO_2는 직선형 분자이며 두 $C=O$ 결합의 쌍극자 모멘트가 크기는 같고 방향은 반대이다. 두 벡터가 완전히 상쇄되므로 분자 전체의 쌍극자 모멘트는 0이고, 네 분자 중 가장 작다.
② X — NH_3를 쌍극자 모멘트가 가장 작은 분자로 보는 것은 틀리다. NH_3는 삼각뿔형이어서 세 $N-H$ 결합의 쌍극자가 완전히 상쇄되지 않는다. 올바르게는 NH_3는 쌍극자 모멘트가 0보다 큰 극성 분자이다.
③ X — CH_3Cl을 쌍극자 모멘트가 가장 작은 분자로 보는 것은 틀리다. 중심 탄소 주위가 정사면체형이지만 결합 원자가 모두 같지 않아 $C-Cl$ 결합을 포함한 결합 쌍극자가 완전히 상쇄되지 않는다. 올바르게는 CH_3Cl은 쌍극자 모멘트가 0보다 큰 극성 분자이다.
④ X — C_2H_5OH을 쌍극자 모멘트가 가장 작은 분자로 보는 것은 틀리다. 산소 주위의 비대칭적인 구조에서 $C-O$ 결합과 $O-H$ 결합의 쌍극자가 완전히 상쇄되지 않는다. 올바르게는 C_2H_5OH은 쌍극자 모멘트가 0보다 큰 극성 분자이다.

오답 포인트

결합의 극성만 보고 분자의 극성을 판단하면 틀리기 쉽다. 특히 CO_2에는 극성인 $C=O$ 결합이 있지만, 직선형 대칭 구조 때문에 두 결합 쌍극자가 상쇄된다는 점이 핵심 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 분자 구조를 정한 뒤 각 결합 쌍극자의 방향을 표시하고 벡터 합이 0인지 판단한다. 대칭 구조에서 같은 결합의 쌍극자가 완전히 상쇄되면 무극성이고, 상쇄되지 않으면 극성이다.

NoteBase

암기 포인트

결합이 극성이어도 대칭이면 상쇄된다. CO_2: 직선형·대칭·쌍극자 모멘트 0.

NoteBase

문 14. 전자쌍 반발 이론에 기초하여 분자의 모양을 예측한 것으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 염화베릴륨($BeCl_2$) - 직선

② 암모니아(NH_3) - 삼각뿔

③ 삼플루오린화붕소(BF_3) - 삼각뿔

④ 메테인(CH_4) - 정사면체

정답 3번

출제 포인트

전자쌍 반발 이론에서 중심 원자 주위의 결합 전자쌍과 비공유 전자쌍 수를 세어 분자 모양을 판단하는 문제이다.

핵심 개념

전자쌍 반발 이론은 중심 원자 주위의 전자쌍들이 서로의 반발을 최소화하도록 가능한 한 멀리 배치된다는 이론이다. 중심 원자에 비공유 전자쌍이 없으면 전자쌍 배열과 분자 모양이 같지만, 비공유 전자쌍이 있으면 원자의 위치만 나타내는 분자 모양은 달라질 수 있다.

선지별 해설

① O — $BeCl_2$의 중심 원자 Be 주위에는 결합 전자쌍 영역이 2개이고 비공유 전자쌍이 없다. 두 결합 방향이 서로 180°로 벌어지므로 직선형이다.
② O — NH_3의 중심 원자 N 주위에는 결합 전자쌍 영역 3개와 비공유 전자쌍 1개가 있다. 네 전자쌍 영역은 정사면체 방향으로 배치되지만, 원자만 이은 분자 모양은 삼각뿔형이다.
③ X — 틀린 표현은 '삼각뿔'이다. BF_3의 중심 원자 B 주위에는 결합 전자쌍 영역이 3개이고 비공유 전자쌍이 없으므로 세 결합이 한 평면에서 약 120°로 벌어진 평면 삼각형이다.
④ O — CH_4의 중심 원자 C 주위에는 결합 전자쌍 영역이 4개이고 비공유 전자쌍이 없다. 네 결합이 서로의 반발을 최소화하는 정사면체형이다.

오답 포인트

③의 BF_3와 ②의 NH_3는 모두 중심 원자에 원자 3개가 결합하지만, NH_3에는 비공유 전자쌍이 1개 있고 BF_3에는 없다는 차이가 있다. 이 비공유 전자쌍 유무를 놓치면 평면 삼각형과 삼각뿔형을 뒤바꾸기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

중심 원자를 정한 뒤 결합 전자쌍 영역과 비공유 전자쌍을 함께 센다. 전자쌍 영역이 2개이면 직선형, 3개이고 비공유 전자쌍이 없으면 평면 삼각형, 4개이고 비공유 전자쌍이 없으면 정사면체형이며, 4개 중 1개가 비공유 전자쌍이면 삼각뿔형으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

$BeCl_2$는 직선형, BF_3는 평면 삼각형, CH_4는 정사면체형, NH_3는 삼각뿔형이다.

NoteBase

문 15. 산소(O)의 산화수가 '-2'가 아닌 것은?

① OF_2

② NO

③ $CaCO_3$

④ NO_2

정답 1번

출제 포인트

산소의 산화수는 보통 -2이지만, 산소보다 전기음성도가 큰 플루오린과 결합하면 예외가 된다는 점을 묻는 문제이다.

핵심 개념

산화수는 결합 전자를 전기음성도가 더 큰 원자에 모두 배정한다고 가정했을 때 각 원자에 부여하는 형식 전하이다. 중성 화합물에서 모든 원자의 산화수 합은 0이다. 산소는 대부분의 화합물에서 -2이지만, 플루오린은 산소보다 전기음성도가 크므로 OF_2에서는 플루오린이 각각 -1, 산소가 +2이다.

선지별 해설

① O — OF_2에서 플루오린의 산화수는 각각 -1이다. 산소의 산화수를 x라 하면 $x + 2(-1) = 0$이므로 $x = +2$이다. 따라서 산소의 산화수가 -2가 아닌 물질이다.

② X — NO에서 산소는 질소보다 전기음성도가 크므로 산화수가 -2이다. 틀린 판단은 산소의 산화수가 -2가 아니라는 것이며, 올바르게는 질소가 +2이고 산소가 -2이다.

③ X — $CaCO_3$에서 칼슘은 +2, 탄소는 +4, 산소는 각각 -2이므로 전체 산화수 합이 0이다. 틀린 판단은 산소의 산화수가 -2가 아니라는 것이며, 올바르게는 세 산소가 모두 -2이다.

④ X — NO_2에서 질소는 +4이고 산소는 각각 -2이므로 $+4 + 2(-2) = 0$이다. 틀린 판단은 산소의 산화수가 -2가 아니라는 것이며, 올바르게는 두 산소가 모두 -2이다.

오답 포인트

산소는 언제나 -2라고 단정하면 ①을 놓치기 쉽다. OF_2에서는 플루오린이 산소보다 전기음성도가 크기 때문에 산소가 양의 산화수 +2를 갖는다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 산소와 결합한 원소가 플루오린인지 확인한다. 플루오린 화합물이면 플루오린에 -1을 배정한 뒤, 중성 화합물의 산화수 합이 0이라는 원칙으로 산소의 산화수를 계산한다.

NoteBase

암기 포인트

산소는 보통 -2이지만, OF_2에서는 플루오린이 -1이고 산소가 +2이다.

NoteBase

문 16. 다음 표는 동일한 지진에 대한 관측소 A와 B의 지진 기록이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

지진기록 / 관측소	지진파의 도달 시각		규모	진도
	P파	S파		
A	19시 58분 15초	19시 58분 35초	(가)	V
B	19시 58분 11초	19시 58분 23초	7.0	VII

<보기>

㉠ (가)는 7.0보다 작다.

㉡ 진원까지의 거리는 A가 B보다 멀다.

㉢ 지표면이 흔들리는 정도는 A가 B보다 작다.

㉣ 지진에 의한 피해는 P파에 의해 주로 발생한다.

① ㉠㉡

② ㉡㉢

③ ㉢㉣

④ ㉠㉡㉣

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 같은 지진을 관측한 두 관측소의 P파·S파 도달 시각, 규모, 진도를 비교하여 진원 거리와 흔들림의 정도를 판단하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 각 관측소에서 S파 도달 시각과 P파 도달 시각의 차이를 구한다.
2. P파와 S파의 도달 시간 차가 클수록 진원에서 더 먼 관측소임을 판단한다.
3. 규모는 지진 자체의 크기이고 진도는 관측 지점의 흔들림 정도라는 차이를 적용한다.
4. 지진 피해를 주로 일으키는 파가 진폭이 큰 S파임을 확인한다.

NoteBase

핵심 근거

A의 P파 도달 시각은 19시 58분 15초, S파 도달 시각은 19시 58분 35초이므로 도달 시간 차는 20초이다. B의 도달 시간 차는 23초-11초=12초이다. 따라서 A가 B보다 진원에서 멀다.
동일한 지진의 규모는 관측소에 따라 달라지지 않으므로 B의 규모가 7.0이면 A의 규모도 7.0이다.
진도는 관측 지점에서 지표면이 흔들리는 정도를 나타낸다. A의 진도 V는 B의 진도 VII보다 작으므로 A의 흔들림이 더 작다.
지진 피해는 진폭이 크고 지표를 크게 흔드는 S파에 의해 주로 발생한다.

선지별 해설

① X
㉠은 틀리고 ㉡은 옳다. 동일한 지진이므로 A의 규모도 B와 같은 7.0이며, 7.0보다 작은 것이 아니다. 따라서 ㉠㉡을 고른 ①은 옳지 않다.

② O
㉡과 ㉢은 모두 옳다. A의 P파와 S파 도달 시간 차 20초가 B의 12초보다 크므로 A가 진원에서 더 멀다. 또한 A의 진도 V가 B의 진도 VII보다 작으므로 A에서 지표면이 흔들리는 정도가 더 작다.

③ X
㉢은 옳지만 ㉣은 틀리다. 지진 피해는 P파가 아니라 진폭이 큰 S파에 의해 주로 발생한다. 따라서 ㉢㉣을 고른 ③은 옳지 않다.

④ X
㉡만 옳고 ㉠과 ㉣은 틀리다. A의 규모는 7.0이고, 지진 피해는 S파에 의해 주로 발생한다. 따라서 ㉠㉡㉣을 고른 ④는 옳지 않다.

오답 포인트

규모와 진도를 같은 값처럼 생각하는 것이 핵심 함정이다. 규모는 지진 자체의 크기이므로 동일한 지진에서는 관측소가 달라도 같지만, 진도는 관측 지점의 흔들림 정도이므로 장소에 따라 달라진다. 또한 먼저 도달하는 P파와 큰 피해를 주로 일으키는 S파를 혼동하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 각 관측소의 S파 도달 시각에서 P파 도달 시각을 빼고, 그 차가 큰 관측소를 진원에서 더 먼 곳으로 판단한다. 같은 지진이면 규모는 같고, 지점별 흔들림은 진도로 비교하며, 주된 피해는 S파와 연결한다.

암기 포인트

P–S 시간 차가 클수록 진원은 멀고, 규모는 지진 하나의 크기, 진도는 장소별 흔들림, 큰 피해는 주로 S파이다.

NoteBase

문 17. 다음 표는 지하자원의 분류와 특징을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

지하자원	분류	특징
고령토	(가)	비금속 광물 자원
텅스텐	(나) 화성 광상에서 발견	금속 광물 자원
(다)	화석연료로 사용	에너지 자원

<보기>

㉠ '도자기의 원료로 사용'은 (가)에 해당한다.

㉡ (나)는 지구 내부 에너지로 형성된다.

㉢ (다)는 석유, 석탄, 천연가스 등으로 재생 가능한 자원이다.

㉣ 비금속 광물 자원은 모두 제련 과정을 거쳐 이용된다.

① ㉠㉡

② ㉡㉢

③ ㉢㉣

④ ㉠㉡㉣

정답 1번

출제 포인트

지하자원을 비금속 광물 자원, 금속 광물 자원, 에너지 자원으로 구분하고 각 자원의 생성 원인과 이용 방식을 판단하는 문제이다. 표에서 고령토는 비금속 광물 자원, 텅스텐은 금속 광물 자원, 화석연료는 에너지 자원에 해당한다.

선지별 해설

① O — ㉠과 ㉡이 모두 옳다. 고령토는 도자기의 원료로 사용되므로 (가)에 해당하고, 화성 광상에서 발견되는 텅스텐은 지구 내부 에너지에 의한 마그마 활동과 관련되어 형성된다.

② X — ㉡은 옳지만 ㉢은 옳지 않다. ㉢의 '재생 가능한 자원'이 틀린 표현이며, 석유·석탄·천연가스는 생성에 매우 오랜 시간이 걸리는 재생 불가능한 에너지 자원이다.

③ X — ㉢과 ㉣이 모두 옳지 않다. 화석연료는 재생 불가능한 자원이고, ㉣의 '모두 제련 과정을 거쳐'도 틀린 표현이다. 비금속 광물 자원은 금속을 뽑아내는 제련의 대상이 아니며, 필요한 가공·정제 과정을 거쳐 이용한다.

④ X — ㉠과 ㉡은 옳지만 ㉣은 옳지 않다. 고령토 같은 비금속 광물 자원은 제련하여 금속을 추출하는 자원이 아니므로, '모두 제련 과정을 거쳐 이용된다'가 아니라 용도에 맞게 가공·정제하여 이용된다고 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

㉣의 '재생 가능한'과 ㉤의 '모두 제련'이 함정이다. 화석연료는 에너지 자원이지만 재생 불가능하고, 제련은 광석에서 금속을 뽑아내는 과정이므로 비금속 광물 자원 전체에 적용되지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

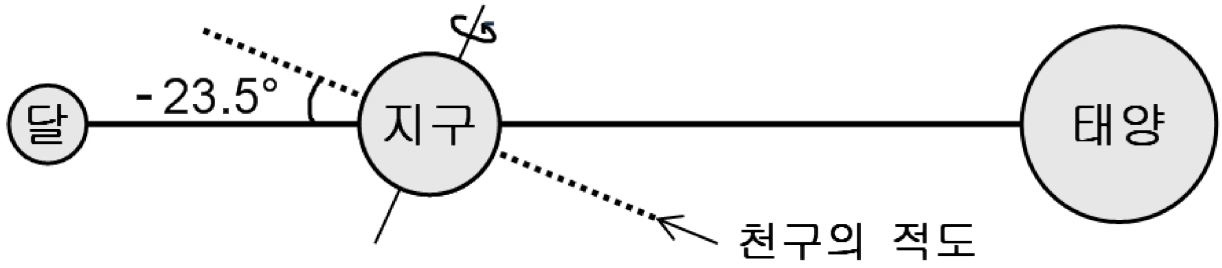
표의 '특징' 열에서 자원 종류를 먼저 확정한 뒤, 각 설명의 생성 원인·재생 가능성·이용 방식이 그 종류와 맞는지 확인한다. 특히 화석연료는 재생 불가능, 제련은 금속 추출 과정이라는 기준으로 판단한다.

암기 포인트

고령토－비금속－도자기, 텅스텐－금속－내부 에너지, 화석연료－에너지－재생 불가능으로 연결한다.

NoteBase

문 18. 다음 그림은 어느 날 달-지구-태양이 일직선 상에 위치한 모습을 나타낸 것이다. 우리나라에서 관측했을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

㉠ 이날 월식이 관측되는 지역이 있다.

㉡ 이날 태양의 적위는 +23.5°로 하짓날이다.

㉢ 이날 태양을 관측할 수 있는 시간은 달을 관측할 수 있는 시간보다 짧다.

㉣ 약 3개월 후 보름달의 남중 고도는 이날보다 낮다.

① ㉠㉡

② ㉡㉢

③ ㉢㉣

④ ㉠㉢㉣

정답 1번

출제 포인트

달-지구-태양의 배치와 천구의 적도를 함께 읽어 월식 가능 여부, 태양과 보름달의 적위, 관측 시간 및 남중 고도를 판단하는 문제이다. 지구가 달과 태양 사이에 있으므로 달은 보름달이고, 그림에서 달의 적위가 −23.5 °이므로 반대편 태양의 적위는 +23.5 °이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — ㉠과 ㉡이 모두 옳다. 달-지구-태양이 일직선이고 지구가 가운데에 있으므로 지구의 밤인 지역에서는 월식을 관측할 수 있다. 또한 달의 적위가 −23.5 °이므로 정반대 방향의 태양은 적위가 +23.5 °이며, 이날은 하지이다.
② X — ㉢의 '태양을 관측할 수 있는 시간이 달을 관측할 수 있는 시간보다 짧다'가 틀렸다. 하지에는 태양의 일주권이 길고, 반대편 보름달의 일주권은 짧으므로 태양의 관측 시간이 달보다 길다. 올바른 조합은 ㉠㉡이다.
③ X — ㉢과 ㉣이 모두 틀렸다. 이날은 태양의 관측 시간이 달보다 길다. 약 3개월 후에는 태양의 적위가 0 °에 가까워지고 보름달의 적위도 0 °에 가까워지므로, 이날 적위가 −23.5 °인 보름달보다 남중 고도가 높다. 올바르게는 '약 3개월 후 보름달의 남중 고도는 이날보다 높다'이다.
④ X — ㉠은 옳지만 ㉢과 ㉣이 틀렸고, 옳은 ㉡이 빠져 있다. 태양의 관측 시간은 달보다 길며, 약 3개월 후 보름달의 남중 고도는 이날보다 높다. 올바른 조합은 ㉠㉡이다.

오답 포인트

그림 왼쪽의 −23.5 °를 태양의 적위로 읽으면 ㉡을 놓치기 쉽다. 이 값은 왼쪽에 있는 달의 적위이고, 태양은 지구를 기준으로 정반대에 있으므로 적위의 부호가 반대이다. 또한 하지의 태양은 오래 떠 있지만 같은 날 보름달은 짧게 떠 있으며, 이후 보름달의 적위가 0 °에 가까워지면 남중 고도는 높아진다.

다시 나오면 이렇게 판단

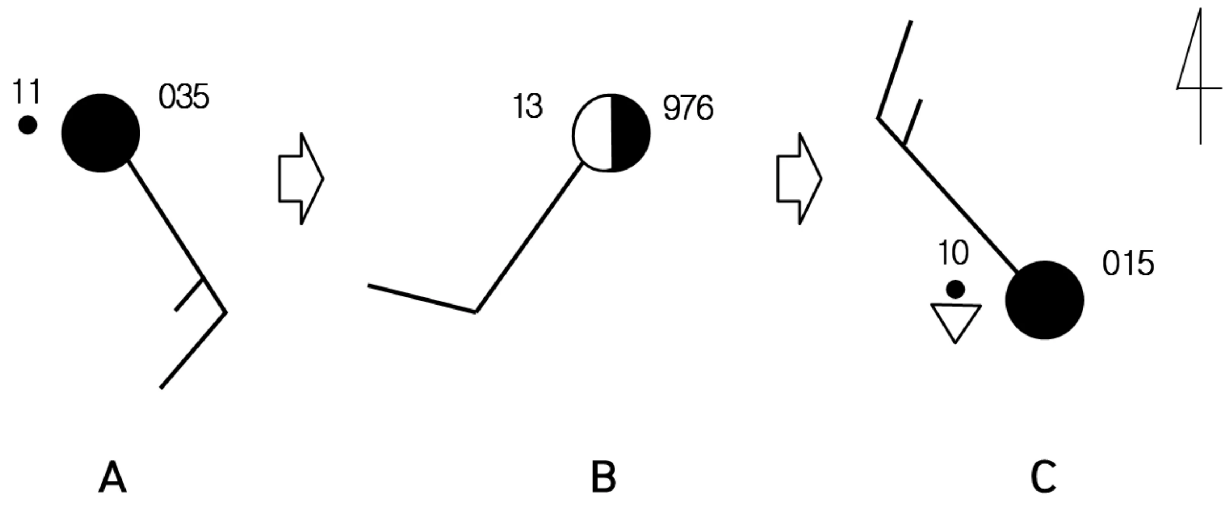
먼저 세 천체의 순서로 달의 위상과 식 현상을 정한다. 다음으로 천구의 적도를 기준으로 적위의 부호를 읽고, 보름달은 태양의 반대편이므로 적위의 부호도 반대임을 적용한다. 북반구에서는 적위가 클수록 일주권과 남중 고도가 커지는 관계로 관측 시간과 남중 고도를 비교한다.

암기 포인트

하지의 태양은 적위 +23.5 °, 같은 날 보름달은 적위 −23.5 °이다. 태양은 오래 떠 있고 보름달은 낮게, 짧게 뜬다.

NoteBase

문 19. 다음 그림은 우리나라의 어느 관측소에서 온대 저기압이 통과하는 동안 관측한 기상 요소를 시간순으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

㉠ A→B 동안에 한랭 전선이 통과하였다.

㉡ B→C 동안에 온난 전선이 통과하였다.

㉢ A, B, C 중 기압이 가장 높은 때는 A이다.

㉣ 이 온대 저기압의 중심은 관측소의 북쪽을 통과하였다.

① ㉠㉡

② ㉡㉢

③ ㉢㉣

④ ㉠㉡㉣

정답 3번

출제 포인트

관측소 모형의 기온·해면 기압·풍향 변화를 함께 읽어 온난 전선과 한랭 전선의 통과 시점 및 온대 저기압 중심의 이동 경로를 판단하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
㉠과 ㉡이 모두 옳지 않다. A에서 B로 갈 때 기온이 11°C에서 13°C로 높아지고 바람이 남동풍 계열에서 남서풍 계열로 바뀌므로 이 구간에는 온난 전선이 통과하였다. B에서 C로 갈 때에는 기온이 13°C에서 10°C로 낮아지고 바람이 남서풍 계열에서 북서풍 계열로 바뀌므로 한랭 전선이 통과하였다. 따라서 '㉠㉡'이 아니라 '㉢㉣'이 옳다.

② X
㉢은 옳지만 ㉡이 옳지 않다. B에서 C로 갈 때 기온이 내려가고 풍향이 남서풍 계열에서 북서풍 계열로 바뀌므로 통과한 전선은 온난 전선이 아니라 한랭 전선이다. 따라서 옳은 조합은 '㉡㉢'이 아니라 '㉢㉣'이다.

③ O
㉢과 ㉣이 모두 옳다. 해면 기압 3자리 부호를 복원하면 A는 1003.5 hPa, B는 997.6 hPa, C는 1001.5 hPa이므로 A의 기압이 가장 높다. 또한 풍향이 남동풍 계열에서 남서풍 계열을 거쳐 북서풍 계열로 시계 방향으로 바뀌었다. 이는 관측소가 온대 저기압 중심의 남쪽을 지나며 온난 전선과 한랭 전선을 차례로 겪은 경우이므로 저기압 중심은 관측소의 북쪽을 통과하였다.

④ X
㉣은 옳지만 ㉠과 ㉡이 옳지 않다. A→B에서는 온난 전선이, B→C에서는 한랭 전선이 통과하였다. 따라서 '㉠㉡㉣'이 아니라 '㉢㉣'이 옳다.

오답 포인트

전선의 종류를 강수 기호 하나로만 판단하거나 A→B와 B→C의 전선 이름을 서로 바꾸기 쉽다. 기온은 A→B에서 상승하고 B→C에서 하강하며, 풍향은 남동풍 계열→남서풍 계열→북서풍 계열로 변한다는 점이 정답을 가르는 핵심 단서이다. 또한 기압 부호 035, 976, 015는 각각 1003.5 hPa, 997.6 hPa, 1001.5 hPa로 복원해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 3자리 기압 부호를 실제 해면 기압으로 복원하고, 이어서 기온과 풍향의 시간 변화를 확인한다. 기온 상승과 남동풍 계열에서 남서풍 계열로의 변화는 온난 전선 통과, 기온 하강과 남서풍 계열에서 북서풍 계열로의 변화는 한랭 전선 통과로 판단한다. 두 전선을 이 순서로 겪고 풍향이 시계 방향으로 바뀌면 저기압 중심은 관측소의 북쪽을 지난 것으로 판단한다.

암기 포인트

온난 전선 뒤에는 기온 상승, 한랭 전선 뒤에는 기온 하강이 나타난다. 남동풍→남서풍→북서풍의 변화는 관측소 북쪽으로 온대 저기압 중심이 통과한 신호이다.

NoteBase

문 20. 다음은 우리나라의 지질 명소 (가)와 (나)의 특징을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

(가)	(나)
강원도 철원군 한탄강 일대	전라북도 진안군 마이산
· (A) 주상 절리가 있으며, 단면은 대부분 다각형임 · 암석을 이루는 광물은 매우 작아 눈으로 구별하기 어려움	· 자갈, 모래, 진흙으로 이루어진 암석임 · 절벽에서 군데군데 (B) 움푹 파인 구멍이 관찰

<보기>

㉠ 두 지역 (가)와 (나)의 암석은 같은 지질 시대에 형성되었다.

㉡ (나)를 구성하는 암석은 변성암이다.

㉢ (A)는 마그마가 냉각되어 형성되었다.

㉣ (B)와 같은 구조를 타포니라고 한다.

① ㉠㉡

② ㉡㉢

③ ㉢㉣

④ ㉠㉡㉣

정답 3번

출제 포인트

한탄강 일대의 현무암 주상 절리와 마이산의 역암·타포니를 구분하고, 각 암석의 생성 시기와 생성 원인을 판단하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
㉠과 ㉡이 모두 옳지 않다. 한탄강 일대의 현무암은 신생대에 분출한 용암으로 형성되었지만, 마이산의 역암은 중생대에 형성되었으므로 두 지역의 암석은 형성 시대가 다르다. 또한 마이산의 암석은 변성암이 아니라 자갈이 굳어 만들어진 퇴적암인 역암이다. 따라서 '㉠㉡'은 '㉢㉣'로 고쳐야 한다.

② X
㉢은 옳지만 ㉡은 옳지 않고, 옳은 ㉣이 빠져 있다. (A)의 주상 절리는 뜨거운 마그마가 지표로 분출한 용암이 식고 수축하면서 만들어지지만, 마이산을 이루는 암석은 변성암이 아니라 퇴적암인 역암이다. 따라서 '㉡㉢'은 '㉢㉣'로 고쳐야 한다.

③ O
㉢과 ㉣이 모두 옳다. (A)의 주상 절리는 마그마에서 나온 용암이 냉각·수축하면서 생긴 규칙적인 기둥 모양의 절리이고, (B)의 벌집처럼 파인 구멍은 암석 표면이 풍화되어 만들어진 타포니이다.

④ X
㉣은 옳지만 ㉠과 ㉡은 옳지 않으며, 옳은 ㉢이 빠져 있다. 두 지역의 암석은 형성 시대가 다르고 마이산은 변성암이 아니라 역암으로 이루어져 있다. 따라서 '㉠㉡㉣'은 '㉢㉣'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

마이산의 단단하고 큰 암괴 형태만 보고 변성암으로 오인하기 쉽다. 마이산은 자갈이 굳은 퇴적암인 역암으로 이루어져 있으며, 절벽의 벌집 모양 구멍은 타포니이다. 또한 주상 절리는 암석의 종류가 아니라 용암의 냉각·수축으로 생긴 구조라는 점이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

한탄강에서는 현무암과 주상 절리를 연결하고, 마이산에서는 역암과 타포니를 연결한다. 그다음 주상 절리는 용암의 냉각·수축, 타포니는 암석 표면의 풍화로 형성된다는 기준으로 각 진술을 판단한다.

암기 포인트

한탄강은 현무암·주상 절리, 마이산은 역암·타포니이다.

NoteBase