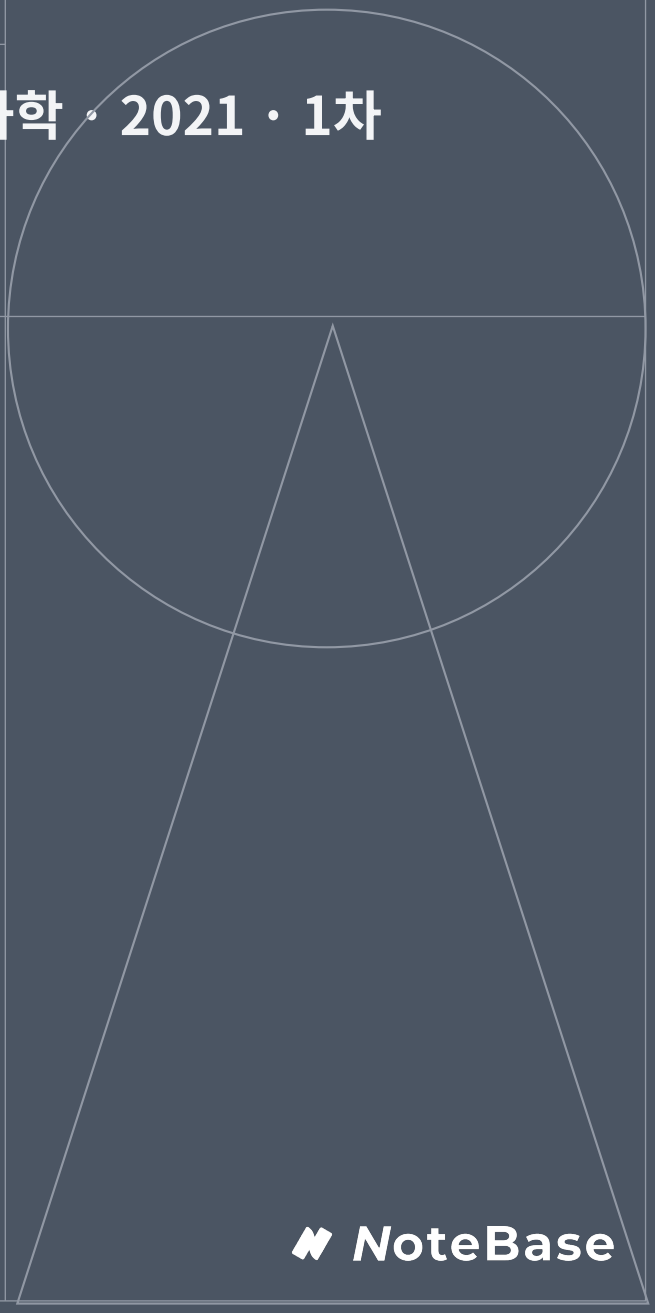
기출OX 해설집

공무원/경찰/공채(순경) · 과학 · 2021 · 1차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/경찰/공채(순경) · 과학 · 2021 · 1차

공무원/경찰/공채(순경) · 과학 · 2021 · 1차

문 1. 다음 중 플랑크 상수의 단위는?

① $\mathrm{J \cdot s}$

② $\mathrm{N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}}$

③ $\mathrm{J \cdot K^{-1}}$

④ $\mathrm{m^2 \cdot s^{-2}}$

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 광자 에너지 관계식에서 플랑크 상수의 단위를 유도하는 문제이다.

사용할 공식

광자 에너지 관계식은 $E = h\nu$이다. 여기서 E는 에너지, h는 플랑크 상수, ν는 진동수이다. 플랑크 상수의 단위를 구해야 하므로 이 식을 $h = E/\nu$로 정리한다.

계산 과정

에너지의 단위는 J, 진동수의 단위는 $\mathrm{s^{-1}}$이다. 따라서
$[h] = \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{s^{-1}}} = \mathrm{J \cdot s}$
이므로 플랑크 상수의 단위는 $\mathrm{J \cdot s}$이다.

선지 판단

① O — $\mathrm{J \cdot s}$는 $E = h\nu$에서 유도되는 플랑크 상수의 단위이다.
② X — 틀린 표현은 플랑크 상수의 단위를 $\mathrm{N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}}$로 본 부분이다. 이 단위는 만유인력 상수 G의 단위이며, 플랑크 상수의 단위는 $\mathrm{J \cdot s}$이다.
③ X — 틀린 표현은 플랑크 상수의 단위를 $\mathrm{J \cdot K^{-1}}$로 본 부분이다. $\mathrm{J \cdot K^{-1}}$는 볼츠만 상수 k_B 등에 쓰이는 단위이며, 플랑크 상수의 단위는 $\mathrm{J \cdot s}$이다.
④ X — 틀린 표현은 플랑크 상수의 단위를 $\mathrm{m^2 \cdot s^{-2}}$로 본 부분이다. 이 단위는 $\mathrm{J \cdot kg^{-1}}$와 같은 비에너지의 단위이며, 플랑크 상수의 단위는 $\mathrm{J \cdot s}$이다.

NoteBase

오답 포인트

플랑크 상수의 단위를 다른 물리량의 단위와 혼동하기 쉽다. 특히 ②는 만유인력 상수, ③은 볼츠만 상수의 단위이므로 상수의 이름과 단위를 짝지어 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

물리 상수의 단위는 관계식을 상수에 대해 정리한 뒤 각 물리량의 단위를 대입해 판단한다. 플랑크 상수는 $h = E/\nu$에 J와 s^{-1}를 대입한다.

암기 포인트

플랑크 상수는 에너지를 진동수로 나눈 값이므로 J · s이다.

NoteBase

문 2. 진동수가 3.0 MHz이고 파장이 0.5 mm인 초음파의 속력[$\mathrm{m \cdot s^{-1}}$]은?

① 1.5

② 6.0

③ 1.5×10^3

④ 6.0×10^3

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 파동의 속력 공식 $v = f\lambda$를 이용하고, 진동수와 파장의 단위를 각각 Hz, m로 변환하여 초음파의 속력을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 진동수: $f = 3.0MHz = 3.0 \times 10^6 Hz$
주어진 파장: $\lambda = 0.5mm = 0.5 \times 10^{-3} m = 5.0 \times 10^{-4} m$
구해야 할 값: 초음파의 속력 v
주의할 조건: MHz와 mm를 각각 Hz와 m로 바꾼 뒤 계산한다.

사용할 공식

$v = f\lambda$
파동은 한 주기 동안 한 파장만큼 진행하므로, 1초당 진동 횟수인 진동수에 한 파장의 길이를 곱하면 속력이 된다.

계산 과정

1. $3.0MHz = 3.0 \times 10^6 Hz$로 변환한다.
2. $0.5mm = 5.0 \times 10^{-4} m$로 변환한다.
3. 공식에 대입한다.

$v = (3.0 \times 10^6)(5.0 \times 10^{-4}) = 15.0 \times 10^2 = 1.5 \times 10^3 m \cdot s^{-1}$
따라서 초음파의 속력은 $1.5 \times 10^3 m \cdot s^{-1}$이다.

선지 판단

① X — 1.5는 단위의 접두어가 만드는 10^3을 반영하지 않은 값이다. 1.5가 아니라 1.5×10^3이어야 한다.
② X — 6.0은 $v = f\lambda$에 주어진 값을 올바르게 대입한 결과가 아니다. 6.0이 아니라 1.5×10^3이어야 한다.
③ O — 진동수와 파장을 기본 단위로 변환하여 곱하면 $1.5 \times 10^3 m \cdot s^{-1}$이므로 계산 결과와 일치한다.
④ X — 6.0×10^3은 올바른 계산값의 4배이다. 6.0×10^3이 아니라 1.5×10^3이어야 한다.

NoteBase

오답 포인트

핵심 함정은 MHz와 mm의 접두어를 함께 처리하는 것이다. $10^{6} \times 10^{-3} = 10^{3}$이므로, 계수 $3.0 \times 0.5 = 1.5$만 계산하여 ①을 고르면 안 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

파동의 속력 문제에서는 먼저 $v = f\lambda$를 세우고, 진동수는 Hz, 파장은 m로 변환한 뒤 계수와 10의 지수를 따로 계산한다. 마지막에는 $Hz \cdot m = m \cdot s^{-1}$인지 단위를 검산한다.

암기 포인트

파동의 속력은 진동수와 파장의 곱이다: $v = f\lambda$. $M = 10^{6}$, $m = 10^{-3}$이므로 $MHz \times mm$의 지수는 10^{3}이 된다.

NoteBase

문 3. 다음 중 전자기파에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 마이크로파는 전자기파의 한 종류이다.

② 전자기파는 진동수가 클수록 에너지가 크다.

③ X선은 가시광선보다 파장이 짧다.

④ 적외선은 전기장과 자기장이 파의 진행 방향과 나란한 종파이다.

정답 4번

출제 포인트

전자기파의 종류와 진동수·파장·에너지의 관계, 전자기파가 횡파라는 성질을 묻는 문제이다.

핵심 개념

전자기파는 서로 수직으로 진동하는 전기장과 자기장이 공간을 전파하는 파동이다. 전기장과 자기장의 진동 방향은 모두 파의 진행 방향에 수직이므로 전자기파는 횡파이다. 진공에서 파장과 진동수의 관계는 $c = f\lambda$이고, 광자 한 개의 에너지는 $E = hf$이므로 진동수가 클수록 에너지가 크고 파장은 짧다.

선지별 해설

① O. 마이크로파는 라디오파와 적외선 사이의 파장 영역에 속하는 전자기파이다.
② O. 광자 한 개의 에너지는 $E = hf$이므로 전자기파의 진동수 f가 클수록 에너지가 크다.
③ O. X선은 가시광선보다 진동수가 크므로 $c = f\lambda$에 따라 파장이 더 짧다.
④ X. 틀린 표현은 '전기장과 자기장이 파의 진행 방향과 나란한 종파'이다. 적외선을 포함한 전자기파는 전기장과 자기장이 파의 진행 방향에 수직으로 진동하는 횡파이며, 전기장과 자기장도 서로 수직이다.

오답 포인트

④는 전기장과 자기장의 진동 방향을 파의 진행 방향과 나란하다고 바꾸어 종파로 서술한 것이 함정이다. 전자기파의 전기장·자기장·진행 방향은 서로 수직인 관계이다.

다시 나오면 이렇게 판단

전자기파의 종류를 확인한 뒤 $E \propto f$, $f \propto 1/\lambda$의 관계와 '진행 방향에 수직으로 진동하는 횡파'라는 성질을 기준으로 각 선지를 판단한다.

암기 포인트

전자기파는 진동수가 클수록 에너지가 크고 파장은 짧으며, 전기장·자기장·진행 방향은 서로 수직이다.

NoteBase

문 4. 물체 A가 동쪽으로 10초 동안 10 m를 이동한 후, 다음 10초 동안 서쪽으로 5 m를 이동하였다. A의 평균속도[$m \cdot s^{-1}$] 크기는?

① 0.25

② 0.50

③ 0.75

④ 1.00

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 전체 변위를 전체 이동 시간으로 나누어 평균속도의 크기를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 동쪽으로 $10m$, 이어서 서쪽으로 $5m$ 이동하며 각 구간의 시간은 $10s$이다.
구해야 할 값: 전체 운동 동안의 평균속도 크기이다.
주의할 조건: 평균속도는 이동 거리가 아니라 방향을 포함한 변위로 계산한다.

사용할 공식

평균속도=전체 변위전체 시간
평균속도는 일정 시간 동안 위치가 얼마나 변했는지를 나타내므로 전체 변위를 전체 시간으로 나눈다.

계산 과정

동쪽을 양의 방향으로 정하면 전체 변위는 $10m - 5m = 5m$로 동쪽 방향이다.
전체 시간은 $10s + 10s = 20s$이다.
따라서 평균속도는 $\frac{5m}{20s} = 0.25m \cdot s^{-1}$이고, 그 크기는 $0.25m \cdot s^{-1}$이다.

선지 판단

① O — 전체 변위 $5m$를 전체 시간 $20s$로 나누면 $0.25m \cdot s^{-1}$이므로 옳다.
② X — 0.50은 동쪽 이동 거리 $10m$만 전체 시간 $20s$로 나눈 값이다. 서쪽 이동을 반영한 전체 변위로 계산하면 올바른 값은 0.25이다.
③ X — 0.75는 총 이동 거리 $15m$를 전체 시간 $20s$로 나눈 평균속력이다. 평균속도의 크기는 전체 변위 $5m$를 사용하므로 올바른 값은 0.25이다.
④ X — 1.00은 첫 10초 동안의 속력 $10m/10s$이다. 전체 20초 동안의 평균속도 크기는 0.25이다.

NoteBase

오답 포인트

③의 0.75는 이동 거리를 사용한 평균속력이며, 문제에서 묻는 평균속도의 크기와 다르다. 왕복 또는 방향 전환 운동에서는 전체 변위와 총 이동 거리를 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 한 방향을 양의 방향으로 정하고 각 이동을 부호가 있는 변위로 합한다. 그 전체 변위를 전체 시간으로 나눈 뒤, 크기를 물으면 결과의 절댓값을 취한다.

암기 포인트

평균속도는 변위÷시간, 평균속력은 이동 거리÷시간이다.

NoteBase

문 5. 이상기체가 300 K, 1.50×10^5 Pa의 닫힌 용기 1 L에 들어 있다. 일정한 압력에서 용기의 부피가 2배로 되었을 때 온도[K]는?

① 150

② 300

③ 450

④ 600

정답 4번

출제 포인트

일정한 압력에서 일정량의 이상기체는 절대온도가 부피에 비례한다는 샤를 법칙을 이용해 변화한 온도를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 처음 온도는 $T_1 = 300K$, 처음 부피는 $V_1 = 1L$이다.
변화 조건: 압력과 기체의 양은 일정하고, 나중 부피는 $V_2 = 2V_1$이다.
구해야 할 값: 나중 절대온도 T_2이다.
주의할 조건: 부피의 비만 사용하므로 L를 다른 단위로 바꿀 필요가 없으며, 일정하게 유지되는 압력 $1.50 \times 10^5 Pa$은 계산에서 약분된다.

사용할 공식

일정한 압력에서 일정량의 이상기체에는 다음 관계가 성립한다.
$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$
이상기체 상태방정식 $PV = nRT$에서 P와 n이 일정하므로 $V/T = nR/P$가 일정하기 때문이다.

계산 과정

부피 관계 $V_2 = 2V_1$를 공식에 대입한다.
$T_2 = T_1 \frac{V_2}{V_1} = 300K \times 2 = 600K$
따라서 나중 온도는 $600K$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 150K는 부피가 2배가 되었는데 온도를 반으로 계산한 값이다. 틀린 표현 150은 600으로 고쳐야 한다.
② X — 300K는 부피 변화에도 온도가 그대로라고 본 값이다. 일정 압력에서는 부피가 2배이면 절대온도도 2배이므로 300은 600으로 고쳐야 한다.
③ X — 450K는 부피가 1.5배가 된 것으로 잘못 계산한 값이다. 실제 부피비는 2이므로 450은 600으로 고쳐야 한다.
④ O — 계산 결과가 600K이므로 옳다.

오답 포인트

핵심 함정은 부피가 2배가 된다는 조건을 온도 변화량과 혼동하는 것이다. 일정한 압력에서는 섭씨온도가 아니라 절대온도 K와 부피가 정비례하므로 300K에 부피비 2를 곱한다.

다시 나오면 이렇게 판단

기체의 양과 압력이 일정한지 확인한 뒤 V/T가 일정하다는 관계를 세우고, 나중 절대온도를 처음 절대온도와 부피비의 곱으로 계산한다.

암기 포인트

일정 압력에서는 $V \propto T$이다. 부피가 2배이면 절대온도도 2배이다.

NoteBase

문 6. 다음 화합물 중 실험식이 다른 하나는?

① HCHO

② C_2H_5CHO

③ CH_3COOH

④ $C_6H_{12}O_6$

정답 2번

출제 포인트

분자식에 나타난 각 원소의 원자 수를 가장 간단한 정수비로 줄여 실험식을 구하는 문제이다.

조건 정리

실험식은 화합물을 이루는 원소들의 원자 수 비를 가장 간단한 정수비로 나타낸 식이다. 축약형 구조식에서는 같은 원소의 원자 수를 먼저 모두 합한 뒤 최대공약수로 나눈다.

사용할 원리

분자식의 각 원소 아래첨자를 원자 수로 읽고, 모든 원자 수의 최대공약수로 나눈다. 최대공약수가 1이면 분자식과 실험식이 같다.

계산 과정

① HCHO = CH_2O이므로 원자 수 비는 1:2:1이고 실험식은 CH_2O이다.
② C_2H_5CHO = C_3H_6O이므로 원자 수 비는 3:6:1이다. 최대공약수가 1이므로 실험식은 C_3H_6O이다.
③ CH_3COOH = $C_2H_4O_2$이고 2:4:2를 2로 나누면 실험식은 CH_2O이다.
④ $C_6H_{12}O_6$의 6:12:6을 6으로 나누면 실험식은 CH_2O이다.

선지별 해설

① X — HCHO의 실험식은 CH_2O로 ③, ④와 같다. 틀린 판단인 '실험식이 다른 화합물'이 아니라, 올바르게는 공통 실험식을 갖는 화합물이다.
② O — C_2H_5CHO를 원자별로 합하면 C_3H_6O이고 더 이상 약분되지 않는다. 따라서 나머지 세 화합물의 CH_2O와 다른 유일한 실험식이다.
③ X — CH_3COOH는 $C_2H_4O_2$이므로 실험식이 CH_2O이다. 틀린 판단인 '분자식을 그대로 실험식으로 삼는 것'이 아니라, 올바르게는 아래첨자 2:4:2를 1:2:1로 줄인다.
④ X — $C_6H_{12}O_6$의 실험식은 CH_2O이다. 틀린 판단인 '큰 아래첨자 때문에 실험식도 다르다는 것'이 아니라, 올바르게는 6:12:6을 1:2:1로 줄인다.

NoteBase

오답 포인트

②의 축약형 구조식 C_2H_5CHO에서 뒤의 CHO까지 합산하지 않으면 원자 수를 잘못 센다. 또한 ③과 ④는 분자식이 서로 달라도 원자 수 비를 약분하면 모두 CH_2O가 된다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 식을 원소별 총원자 수로 정리한 뒤 최대공약수로 약분하고, 약분된 원자 수 비끼리 비교한다.

암기 포인트

실험식은 실제 원자 수가 아니라 가장 간단한 원자 수 비이다.

NoteBase

문 7. 다음은 메테인의 연소 반응식이다.
메테인 4 g을 완전 연소시키기 위해 필요한 산소 기체의 몰수와 완전 연소 후 생성된 이산화 탄소의 질량은?
(단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다)

$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$

① 산소 기체의 몰수[mol]: 0.5, 이산화 탄소의 질량[g]: 5.5

② 산소 기체의 몰수[mol]: 0.5, 이산화 탄소의 질량[g]: 11

③ 산소 기체의 몰수[mol]: 1, 이산화 탄소의 질량[g]: 5.5

④ 산소 기체의 몰수[mol]: 1, 이산화 탄소의 질량[g]: 11

정답 2번

출제 포인트

메테인의 질량을 몰수로 바꾼 뒤, 반응식의 몰비를 이용해 필요한 산소의 몰수와 생성되는 이산화 탄소의 질량을 구하는 문제이다.

조건 정리

메테인의 몰질량은 $12 + 4 \times 1 = 16 g/mol$이다.
반응식에서 몰비는 $CH_4 : O_2 : CO_2 = 1 : 2 : 1$이다.
이산화 탄소의 몰질량은 $12 + 2 \times 16 = 44 g/mol$이다.

사용할 공식

물질의 몰수는 $n = \frac{m}{M}$로 구한다. 여기서 m은 질량, M은 몰질량이다. 반응물과 생성물의 몰수 관계는 화학 반응식의 계수비로 정해지므로, 메테인의 몰수를 구한 뒤 1 : 2 : 1의 몰비를 적용한다.

계산 과정

1. 메테인의 몰수는 $\frac{4 g}{16 g/mol} = 0.25 mol$이다.
2. 메테인 $1 mol$당 산소 $2 mol$이 필요하므로 필요한 산소는 $0.25 \times 2 = 0.5 mol$이다.
3. 메테인과 이산화 탄소의 몰비는 1 : 1이므로 생성되는 이산화 탄소는 $0.25 mol$이다.
4. 이산화 탄소의 질량은 $0.25 mol \times 44 g/mol = 11 g$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 산소 $0.5mol$은 맞지만 이산화 탄소의 질량이 $5.5g$이라는 표현이 틀리다. 올바르게는 이산화 탄소 $11g$이다.
② O — 필요한 산소는 $0.5mol$이고 생성되는 이산화 탄소는 $11g$이므로 두 값이 모두 일치한다.
③ X — 산소 $1mol$과 이산화 탄소 $5.5g$이 모두 틀리다. 올바르게는 산소 $0.5mol$, 이산화 탄소 $11g$이다.
④ X — 이산화 탄소 $11g$은 맞지만 산소 $1mol$이라는 표현이 틀리다. 올바르게는 산소 $0.5mol$이다.

오답 포인트

메테인 $4g$을 곧바로 반응식의 계수에 대입하면 안 된다. 먼저 $0.25mol$로 환산해야 한다. 또한 산소에는 계수 2를 적용하지만 이산화 탄소에는 계수 1을 적용하며, 마지막에는 이산화 탄소의 몰수를 질량으로 다시 환산한다.

다시 나오면 이렇게 판단

질량을 몰수로 환산하고, 반응식의 계수비로 다른 물질의 몰수를 구한 뒤, 문제에서 요구한 단위가 질량이면 몰질량을 곱하는 순서로 판단한다.

암기 포인트

질량 → 몰수 → 계수비 → 요구 단위의 순서로 계산한다.

NoteBase

문 8. 다음 표는 어떤 3주기 원소의 원자에 대한 순차적 이온화 에너지를 나타낸 것이다. 이 원자의 바닥 상태 전자 배치로 옳은 것은?

순차적 이온화 에너지[kJ·mol^{-1}]	E_1	E_2	E_3	E_4
	578	1,820	2,750	11,600

① $1s^2 2s^2 2p^1$

② $1s^2 2s^2 2p^3$

③ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

④ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

정답 3번

출제 포인트

순차적 이온화 에너지의 급격한 증가 지점으로 원자가 전자 수를 찾고, 주기 정보와 결합하여 바닥 상태 전자 배치를 판단하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 표의 단위가 $kJmol^{-1}$임을 확인한다.
2. 인접한 이온화 에너지를 비교하면 $E_1 = 578$, $E_2 = 1{,}820$, $E_3 = 2{,}750$에 비해 $E_4 = 11{,}600$에서 값이 크게 뛴다.
3. 세 번째 전자까지는 원자가 전자이고 네 번째 전자부터는 안쪽 전자이므로 원자가 전자는 3개이다.
4. 3주기이면서 원자가 전자가 3개인 원소는 알루미늄이므로 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$이다.

핵심 근거

표에서 가장 큰 증가가 E_3와 E_4 사이에 나타난다. 이는 원자가 전자 3개를 제거한 뒤 네 번째 전자부터 안정한 안쪽 전자껍질의 전자를 제거하게 된다는 뜻이다. 따라서 이 원자는 3주기 13족 원소인 알루미늄이다.

NoteBase

선지별 해설

① X

- $1s^2 2s^2 2p^1$은 원자가 전자가 3개이지만 2주기 붕소의 전자 배치이다. '$2p^1$'이 틀린 표현이며, 3주기 원소의 올바른 끝부분은 $3s^2 3p^1$이다.

② X

- $1s^2 2s^2 2p^3$은 2주기 질소의 전자 배치이며 원자가 전자가 5개이다. '$2p^3$'이 틀린 표현이며, 이 자료에 맞는 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$이다.

③ O

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$은 3주기 원소이면서 원자가 전자가 3개인 알루미늄의 바닥 상태 전자 배치이다. 표의 E_3에서 E_4로의 급증과 일치한다.

④ X

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$은 원자가 전자가 4개인 규소의 전자 배치이므로 큰 증가가 네 번째 전자를 제거한 뒤인 E_4와 E_5 사이에 나타나야 한다. '$3p^2$'가 틀린 표현이며, 올바르게는 $3p^1$이다.

오답 포인트

이온화 에너지의 가장 큰 값 자체가 아니라 값이 급격히 증가하는 경계를 찾아야 한다. E_4가 크다는 사실은 원자가 전자가 4개라는 뜻이 아니라, 원자가 전자 3개를 제거한 다음 네 번째 전자부터 안쪽 전자를 제거한다는 뜻이다. 또한 원자가 전자 수가 같은 ①과 ③ 중에서는 '3주기' 조건으로 ③을 골라야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

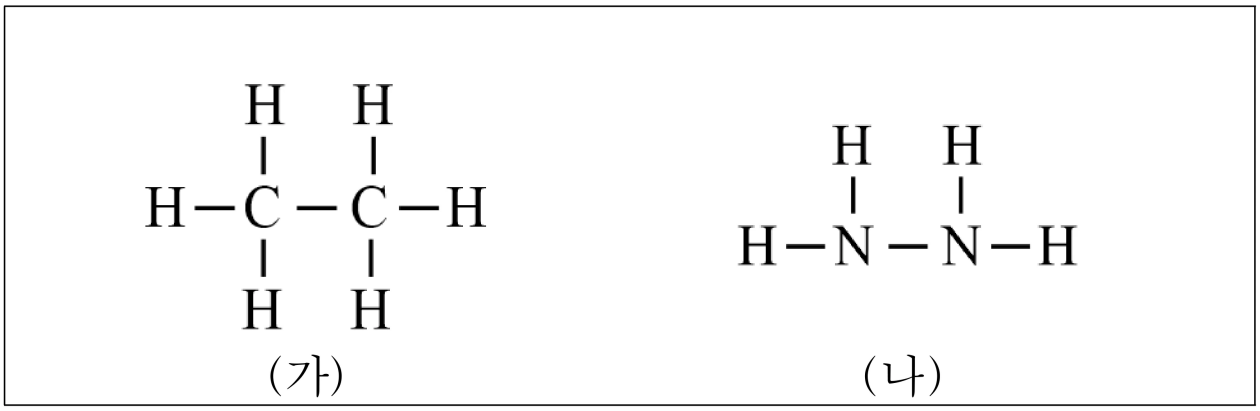
E_n에서 E_{n+1}로 이온화 에너지가 급증하면 원자가 전자 수를 n개로 판단한다. 그다음 문제에 제시된 주기를 이용해 가장 바깥 전자껍질의 주양자수를 정하고 전자 배치를 선택한다.

암기 포인트

큰 폭의 상승 직전까지 제거된 전자의 수가 원자가 전자 수이다.

NoteBase

문 9. 다음 그림은 분자 (가)와 (나)의 구조식을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

㉠ (가)의 H-C-H 결합각은 (나)의 H-N-H 결합각보다 크다.

㉡ (가)와 (나)의 비공유 전자쌍의 수는 같다.

㉢ 무극성 공유 결합은 (가)에는 있고 (나)에는 없다.

㉣ (가)의 분자 구조는 평면 구조이다.

① ㉠

② ㉢

③ ㉠㉡

④ ㉢㉣

정답 1번

출제 포인트

구조식에서 (가)는 에테인, (나)는 하이드라진임을 파악하고, 중심 원자 주위의 결합 전자쌍과 비공유 전자쌍으로 결합각·결합의 극성·분자 구조를 판단하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — ㉠만 고른 선택지이다. (가)의 각 탄소 주위는 정사면체형이고, (나)의 각 질소 주위는 비공유 전자쌍 1개를 가진 삼각뿔형이다. 비공유 전자쌍의 반발이 결합 전자쌍 사이의 각을 더 작게 하므로 H-C-H 결합각이 H-N-H 결합각보다 크다.
② X — ㉢은 틀리다. '무극성 공유 결합은 (나)에는 없다'가 잘못된 표현이다. 올바르게는 (가)에 C-C 무극성 공유 결합이 있고, (나)에도 N-N 무극성 공유 결합이 있다.
③ X — ㉠은 옳지만 ㉡은 틀리므로 ㉠과 ㉡을 함께 고를 수 없다. '(가)와 (나)의 비공유 전자쌍의 수는 같다'가 잘못된 표현이다. 올바르게는 (가)의 비공유 전자쌍은 0개이고, (나)는 각 질소에 1개씩 있어 분자 전체에 2개이다.
④ X — ㉢과 ㉣이 모두 틀리다. ㉢은 (나)에도 N-N 무극성 공유 결합이 있으므로 틀리다. 또한 ㉣의 '(가)의 분자 구조는 평면 구조이다'가 잘못된 표현이다. 올바르게는 (가)의 각 탄소 주위가 정사면체형이므로 분자 전체의 모든 원자가 한 평면에 놓이지 않는다.

오답 포인트

구조식을 종이에 평면으로 그렸다는 이유로 실제 분자도 평면 구조라고 판단하면 안 된다. 또한 C-C와 N-N처럼 같은 원자끼리의 결합은 모두 무극성 공유 결합이며, 비공유 전자쌍은 결합각을 줄이는 방향으로 작용한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 각 원자의 원자가전자 수로 비공유 전자쌍을 센다. 다음으로 전자쌍 반발에 따라 입체 구조와 결합각을 비교하고, 같은 원소 사이의 결합인지 확인하여 무극성 공유 결합의 존재를 판단한다. 마지막으로 보기 각각의 참·거짓을 확정한 뒤 그 조합과 선택지를 대조한다.

암기 포인트

비공유 전자쌍은 결합각을 줄이고, 같은 원자 사이의 결합은 무극성이며, 평면에 그린 구조식이 곧 평면 분자를 뜻하지는 않는다.

NoteBase

문 10. 다음은 염산과 수산화 칼슘 수용액의 중화 반응식이다.
이 반응에 대한 설명으로 옳은 것은?

$2HCl(aq) + Ca(OH)_2(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + 2H_2O(l)$

① 구경꾼 이온은 Ca^{2+}과 OH^-이다.

② 알짜 이온 반응식은 $Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) \rightarrow CaCl_2(aq)$이다.

③ 반응 후 Cl^-은 용액에 그대로 남아 있다.

④ 반응한 H^+의 몰수와 생성된 H_2O의 몰수는 다르다.

정답 3번

출제 포인트

중화 반응의 전체 이온 반응식에서 실제로 반응하는 이온과 구경꾼 이온을 구별하고, 반응물과 생성물의 몰수 관계를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

알짜 이온 반응식은 실제 화학 변화에 참여하는 이온만 나타낸 식이다. 이 반응의 전체 이온 반응식은 $2H^+(aq) + 2Cl^-(aq) + Ca^{2+}(aq) + 2OH^-(aq) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) + 2H_2O(l)$이다. 양변에 그대로 존재하는 Ca^{2+}과 Cl^-을 소거하면 알짜 이온 반응식은 $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$이다.

선지별 해설

① X — OH^-은 H^+과 반응하여 물을 생성하므로 구경꾼 이온이 아니다. 틀린 표현은 'Ca^{2+}과 OH^-'이며, 올바르게는 구경꾼 이온이 Ca^{2+}과 Cl^-이다.
② X — Ca^{2+}과 Cl^-은 수용액에서 이온으로 그대로 남으므로 $CaCl_2$의 생성을 알짜 이온 반응으로 쓰지 않는다. 틀린 반응식은 $Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) \rightarrow CaCl_2(aq)$이며, 올바른 알짜 이온 반응식은 $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$이다.
③ O — Cl^-은 반응 전후에 변하지 않는 구경꾼 이온이므로 반응 후에도 용액에 그대로 남아 있다.
④ X — 반응식에서 H^+ 2몰이 반응할 때 H_2O 2몰이 생성되므로 두 몰수는 같다. 틀린 표현은 '다르다'이며, 올바르게는 반응한 H^+의 몰수와 생성된 H_2O의 몰수가 같다.

오답 포인트

분자 반응식의 생성물인 $CaCl_2(aq)$를 실제로 새로 만들어진 입자로 오해하기 쉽다. 수용액의 $CaCl_2$는 Ca^{2+}과 Cl^-으로 존재하며, 두 이온은 반응 전후에 변하지 않는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

강전해질을 이온으로 풀어 전체 이온 반응식을 쓴 뒤 양변에 같은 상태로 존재하는 이온을 소거한다. 남은 식의 계수비로 실제 반응 이온과 생성물의 몰수 관계를 판단한다.

암기 포인트

산과 염기의 중화에서 핵심은 $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$이며, 양변에서 소거되는 이온은 구경꾼 이온이다.

NoteBase

문 11. 다음 표는 생물을 구성하는 물질의 특성을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

성 분	내 용
(가)	탄소, 수소, 산소가 1:2:1의 구성비로 결합되어 있으며, 생물체의 구성 성분이거나 에너지원으로 사용됨
(나)	유기 용매에는 잘 녹지만 물에는 잘 녹지 않음
(다)	아미노산이 펩타이드 결합에 의해 연결됨
(라)	인산, 당, 염기의 세 가지 물질로 구성되어 있으며, 인산 다이에스터 결합으로 연결되어 사슬 구조를 형성함

<보기>

㉠ 인체 구성 비율이 가장 높은 유기물은 (가)이다.

㉡ 세포막에는 (나)와 (다)가 있다.

㉢ 바이러스에는 (다)와 (라)가 있다.

㉣ 세포의 핵에는 (나), (다), (라)가 있다.

① ㉠㉡

② ㉡㉢

③ ㉠㉢㉣

④ ㉡㉢㉣

정답 4번

출제 포인트

구성 원소·용해성·결합 방식으로 탄수화물, 지질, 단백질, 핵산을 구별하고 각 물질이 인체, 세포막, 바이러스, 세포핵에 존재하는지를 판단하는 문제이다.

NoteBase

핵심 개념

(가)는 탄소·수소·산소가 대체로 1:2:1의 비율로 결합하고 에너지원으로 쓰이는 탄수화물이다.
(나)는 물에는 잘 녹지 않고 유기 용매에는 잘 녹는 지질이다.
(다)는 아미노산이 펩타이드 결합으로 연결된 단백질이다.
(라)는 인산·당·염기로 이루어진 뉴클레오타이드가 연결된 핵산이다.

선지별 해설

① X — ㉠이 틀렸다. 인체에서 구성 비율이 가장 높은 유기물은 탄수화물인 (가)가 아니라 단백질인 (다)이다. 따라서 '㉠㉡'은 '㉡㉢㉣'로 고쳐야 한다.
② X — ㉡과 ㉢은 옳지만 ㉣도 옳으므로 옳은 내용을 모두 고른 조합이 아니다. '㉡㉢'은 '㉡㉢㉣'로 고쳐야 한다.
③ X — ㉠은 틀리고 ㉡은 옳다. 따라서 '㉠㉢㉣'은 '㉡㉢㉣'로 고쳐야 한다.
④ O — ㉡은 세포막이 지질과 단백질로 이루어진다는 설명이고, ㉢은 바이러스가 핵산과 단백질 껍질을 가진다는 설명이다. ㉣도 핵막의 지질, 핵 속 단백질, 핵산이 존재한다는 설명이므로 모두 옳다.

오답 포인트

㉠의 '인체 구성 비율이 가장 높은 유기물'을 주된 에너지원인 탄수화물과 혼동하기 쉽다. 주된 에너지원이라는 기능과 인체에서 가장 많은 유기물이라는 구성 비율은 서로 다른 기준이며, 후자는 단백질이다. 또한 ②처럼 개별 진술이 모두 옳더라도 옳은 진술 하나를 빠뜨리면 '모두 고른 것'이 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

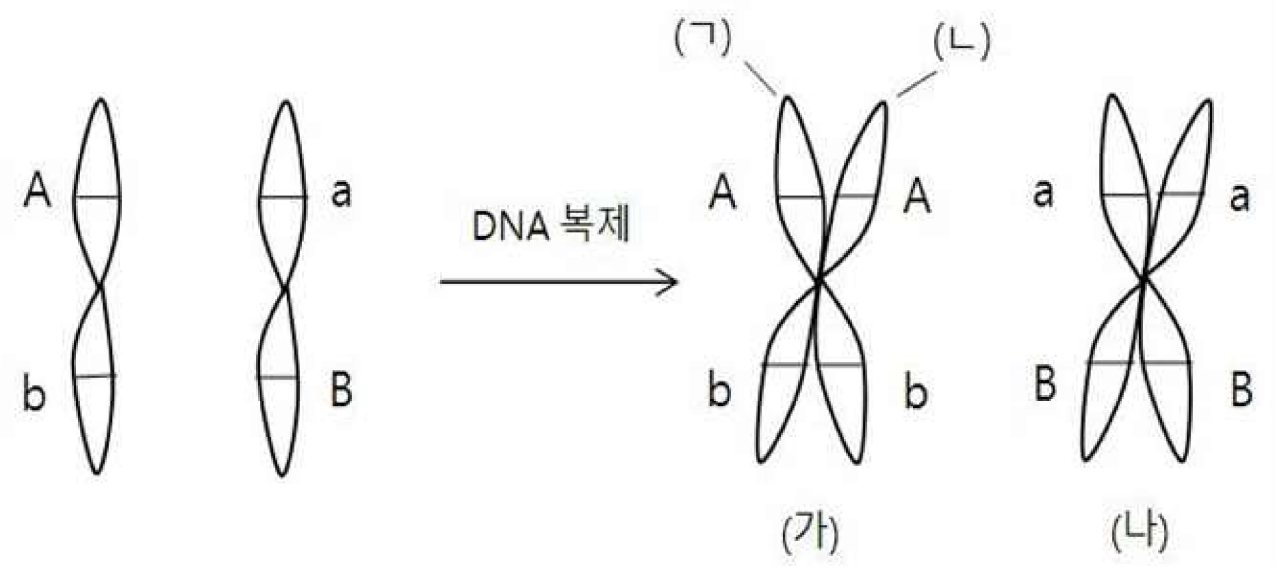
먼저 표의 물질을 특징으로 확정한다. 1:2:1과 에너지원은 탄수화물, 유기 용매에 녹는 성질은 지질, 아미노산과 펩타이드 결합은 단백질, 인산·당·염기는 핵산이다. 그다음 각 진술을 따로 판단하고, 마지막에 옳은 진술의 조합이 빠짐없이 일치하는 선지를 고른다.

암기 포인트

탄수화물은 에너지원, 지질은 세포막의 바탕, 단백질은 인체의 가장 많은 유기물과 바이러스 껍질, 핵산은 유전 정보 물질이다.

NoteBase

문 12. 다음 그림은 상동 염색체 및 복제 과정을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, (가)와 (나)는 상동 염색체이며, (ㄱ)과 (ㄴ)은 염색 분체이다)



<보기>

㉠ 이 시기에 핵상이 n에서 $2n$으로 증가한다.

㉡ 체세포 분열 후기에 (ㄱ)과 (ㄴ)이 분리된다.

㉢ 유전자 A와 유전자 B는 서로 연관되어 있다.

㉣ 감수 2분열 후기에 (ㄱ)과 (ㄴ)이 분리된다.

㉤ 감수 1분열 전기에 (가)와 (나)는 쌍을 이루어 2가 염색체를 형성한다.

① ㉠㉡

② ㉡㉣

③ ㉡㉣㉤

④ ㉢㉣㉤

정답 3번

출제 포인트

DNA 복제 전후의 핵상, 자매 염색 분체의 분리 시기, 연관 관계, 상동 염색체의 접합을 구분하는 문제이다.
DNA가 복제되면 한 염색체가 두 자매 염색 분체로 이루어지지만 핵상은 변하지 않는다. 그림에서 (ㄱ)과 (ㄴ)은 한 염색체를 이루는 자매 염색 분체이며, 유전자 A와 B는 서로 다른 상동 염색체에 있다.

NoteBase

선지별 해설

① X — ㉠은 틀리고 ㉡은 옳다. DNA 복제 시 DNA 양은 두 배가 되지만 핵상은 그대로이므로 '핵상이 *n*에서 2*n*으로 증가한다'는 표현이 틀리다. 올바른 조합은 ㉡㉣㉤이다.
② X — ㉡과 ㉣은 옳지만 ㉤이 빠졌다. 감수 1분열 전기에 상동 염색체인 (가)와 (나)가 접합하여 2가 염색체를 형성하므로 올바른 조합은 ㉡㉣㉤이다.
③ O — ㉡, ㉣, ㉤이 모두 옳다. 자매 염색 분체인 (ㄱ)과 (ㄴ)은 체세포 분열 후기와 감수 2분열 후기에 분리되고, 상동 염색체인 (가)와 (나)는 감수 1분열 전기에 쌍을 이룬다.
④ X — ㉢은 틀리고 ㉡이 빠졌다. 그림에서 A와 B는 서로 다른 상동 염색체에 있으므로 서로 연관되어 있지 않다. 올바르게는 A와 b, a와 B가 각각 같은 염색체에 있어 서로 연관되어 있으며, 정답 조합은 ㉡㉣㉤이다.

오답 포인트

DNA 양의 증가를 핵상의 증가로 착각하거나, '같은 상동 염색체 쌍에 있는 유전자'와 '같은 한 염색체에 있는 유전자'를 혼동하기 쉽다. 특히 ㉠의 '핵상이 증가한다'와 ㉢의 'A와 B가 연관되어 있다'가 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

복제 전후에는 핵상과 염색체 수는 그대로이고 DNA 양만 두 배가 되는지 먼저 확인한다. 이어서 체세포 분열 후기와 감수 2분열 후기에는 자매 염색 분체가, 감수 1분열 후기에는 상동 염색체가 분리된다는 기준을 적용한다. 연관 여부는 두 유전자가 같은 한 염색체 위에 있는지로 판단한다.

암기 포인트

복제는 DNA 양만 두 배, 체세포 분열 후기·감수 2분열 후기는 자매 염색 분체 분리, 감수 1분열은 상동 염색체의 접합과 분리이다.

NoteBase

문 13. 다음 표는 인체의 항상성 유지와 관련된 내용이다. 각각의 원인에 대한 결과로 옳은 것은?

	원 인	결 과
㉠	땀을 많이 흘려 체액의 삼투압이 높아졌다.	시상하부가 자극을 받아 뇌하수체 후엽에서 항이뇨 호르몬(ADH)의 분비를 촉진시킨다.
㉡	갑상샘에서 티록신의 분비량이 증가하였다.	물질대사가 활발하지 못하여 추위를 잘 타고 체중이 증가한다.
㉢	피부가 가시에 찔려서 손상되어 비만 세포에서 히스타민을 분비하였다.	손상 부위의 혈관이 수축되고 혈장이 조직으로 많이 나가게 되어 염증 반응이 생긴다.
㉣	아침을 굶어서 혈당이 낮아졌다.	부교감신경이 자극을 받아 글루카곤의 분비를 촉진한다.

① ㉠
② ㉡
③ ㉢
④ ㉣

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 체액의 삼투압, 갑상샘 호르몬, 염증 반응, 혈당 조절에서 원인에 따른 항상성 조절 결과가 올바른지를 묻는다.

핵심 개념

항상성은 외부 환경이 변해도 신경계와 호르몬의 조절을 통해 체내 상태를 일정한 범위로 유지하는 성질이다. 체액의 삼투압이 높아지면 ADH 분비가 증가하고, 갑상샘 호르몬은 물질대사를 촉진하며, 히스타민은 혈관을 확장하고 모세 혈관의 투과성을 높인다. 혈당이 낮아지면 이자의 알파세포에서 글루카곤 분비가 증가한다.

NoteBase

선지별 해설

①(㉠) O — 땀을 많이 흘리면 체액에서 물이 빠져나가 체액의 삼투압이 높아진다. 시상하부가 이를 감지하면 뇌하수체 후엽에서 ADH 분비가 증가하고, 콩팥에서 물의 재흡수가 촉진된다.
②(㉡) X — 틀린 부분은 '추위를 잘 타고 체중이 증가한다'이다. 갑상샘 호르몬인 티록신이 증가하면 물질대사가 활발해져 열 발생이 늘고 에너지 소비가 증가하므로, 일반적으로 더위를 잘 타고 체중은 감소하는 방향으로 나타난다.
③(㉢) X — 틀린 부분은 '손상 부위의 혈관이 수축된다'이다. 히스타민은 손상 부위의 혈관을 확장하고 모세 혈관의 투과성을 높여 혈장 성분과 백혈구가 조직으로 이동하게 하므로 염증 반응이 일어난다.
④(㉣) X — 틀린 부분은 '부교감신경이 자극을 받아'이다. 아침을 굶어 혈당이 낮아지면 낮은 혈당이 이자 랑게르한스섬의 알파세포를 자극하여 글루카곤 분비가 증가하고, 글루카곤은 간의 글리코젠 분해를 촉진해 혈당을 높인다.

오답 포인트

각 선지의 앞부분인 원인만 익숙하다고 판단하면 틀리기 쉽다. 특히 ③은 염증 때 혈장 성분이 조직으로 빠져나간다는 결과는 맞지만, 그 원인은 혈관 수축이 아니라 혈관 확장과 모세 혈관 투과성 증가이다.

다시 나오면 이렇게 판단

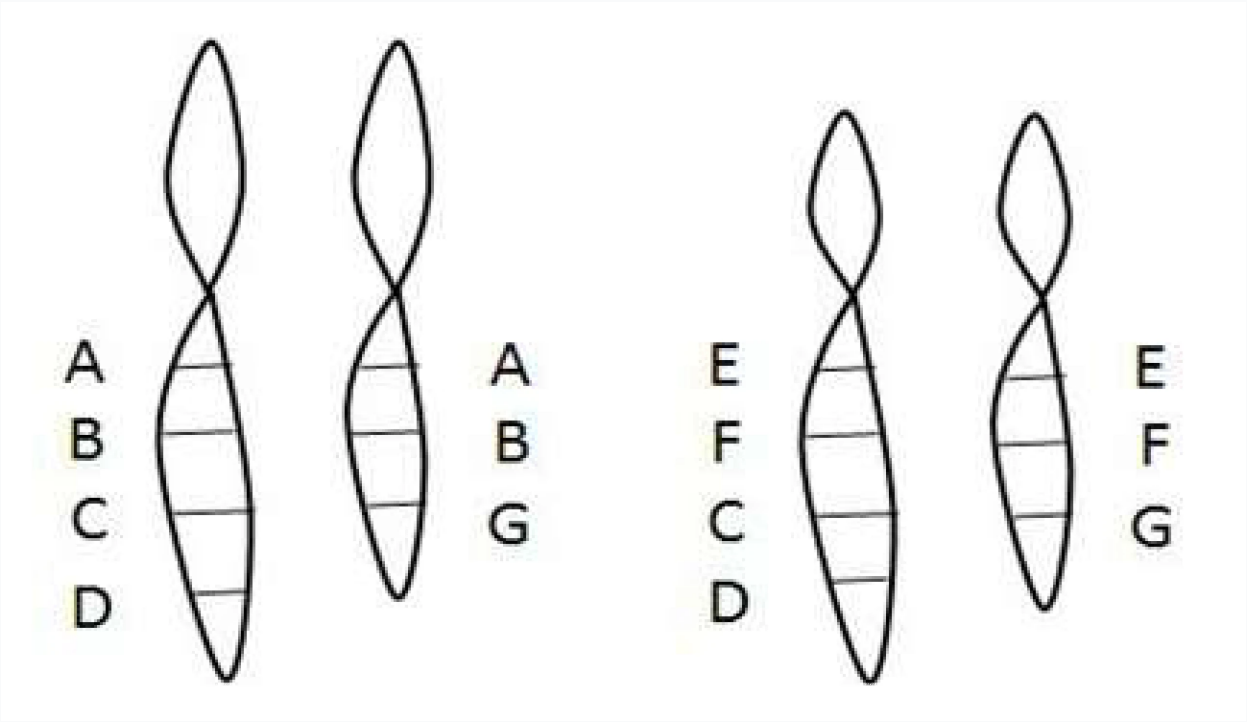
각 원인 뒤에 이어지는 방향을 확인한다. 체액 삼투압 상승 → ADH 증가, 티록신 증가 → 대사와 열 발생 증가, 히스타민 분비 → 혈관 확장과 투과성 증가, 혈당 저하 → 글루카곤 증가로 연결한다.

암기 포인트

삼투압↑-ADH↑, 티록신↑-대사↑, 히스타민-혈관 확장, 혈당↓-글루카곤↑이다.

NoteBase

문 14. 다음 염색체 돌연변이 현상과 관련이 있는 질환으로 옳은 것은? (단, A~G는 유전자를 나타낸다)



① 다운 증후군

② 만성 골수 백혈병

③ 클라인펠터 증후군

④ 낫 모양 적혈구 빈혈증

정답 2번

출제 포인트

도식은 서로 다른 두 염색체가 일부 조각을 맞바꾸어 원래의 ABCD와 EFG 배열이 ABG와 EFCD로 바뀐 상호 전좌를 나타낸다. 염색체 전좌와 대표 질환의 관계를 묻는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — 다운 증후군은 주로 감수 분열 때 염색체가 정상적으로 분리되지 않아 21번 염색체가 3개가 되는 염색체 수 이상과 관련된다. 일부는 로버트슨 전좌로 생기지만, 도식처럼 두 비상동 염색체의 조각이 서로 교환되는 상호 전좌의 대표 질환으로 고르는 것은 적절하지 않다. 틀린 표현 '다운 증후군'은 이 도식의 대표적 관련 질환인 '만성 골수 백혈병'으로 고쳐야 한다.
② O — 만성 골수 백혈병은 9번 염색체와 22번 염색체 사이의 상호 전좌로 생기는 필라델피아 염색체와 밀접하게 관련된다. 도식의 조각 교환과 일치한다.
③ X — 클라인펠터 증후군은 성염색체가 XXY인 염색체 수 이상이며, 주된 원인은 성염색체의 비분리이다. 틀린 표현 '클라인펠터 증후군'은 '만성 골수 백혈병'으로 고쳐야 한다.
④ X — 낫 모양 적혈구 빈혈증은 베타 글로빈 유전자의 염기 치환으로 생기는 유전자 돌연변이이며, 염색체 조각의 상호 전좌가 아니다. 틀린 표현 '낫 모양 적혈구 빈혈증'은 '만성 골수 백혈병'으로 고쳐야 한다.

오답 포인트

염색체 이상이 관련된 질환이라는 공통점만 보고 다운 증후군이나 클라인펠터 증후군을 고르기 쉽다. 그러나 두 질환은 염색체 수 이상이 핵심이고, 이 도식은 비상동 염색체 사이에서 조각이 교환된 구조 이상인 상호 전좌를 나타낸다.

다시 나오면 이렇게 판단

염색체의 개수가 달라졌는지, 염색체 조각의 배열이 달라졌는지를 먼저 구분한다. 서로 다른 염색체가 조각을 맞바꾸면 상호 전좌이며, 대표 사례로 만성 골수 백혈병의 필라델피아 염색체를 연결한다.

암기 포인트

상호 전좌 → 필라델피아 염색체 → 만성 골수 백혈병으로 연결한다.

NoteBase

문 15. 다음 생태계 및 에너지의 흐름에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
㉠ 생태계에서 에너지는 물질과 함께 이동하며 순환한다.
㉡ 먹이 그물이 복잡할수록 생태계의 평형이 잘 유지된다.
㉢ 일반적으로 생태 피라미드에서 영양 단계가 높아질수록 개체수, 생물량, 에너지양이 모두 감소한다.
㉣ 대기 중의 수증기, 이산화 탄소 등이 지표에서 우주 공간으로 향하는 자외선 복사를 흡수하여 온실 효과가 발생한다.

① ㉠㉢
② ㉠㉣
③ ㉡㉢
④ ㉡㉣

정답 3번

출제 포인트

생태계에서 물질은 순환하지만 에너지는 한 방향으로 흐른다는 점, 먹이 그물의 복잡성과 생태계 안정성의 관계, 생태 피라미드와 온실 효과의 원리를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

물질과 에너지: 물질은 생태계 안에서 순환하지만, 에너지는 태양에서 생산자와 소비자로 전달된 뒤 열로 방출되므로 순환하지 않는다.
먹이 그물: 여러 먹이 사슬이 서로 얽힌 관계이다. 먹이 그물이 복잡하면 한 먹이 관계가 변해도 다른 경로가 이를 보완할 수 있어 생태계의 평형이 비교적 잘 유지된다.
생태 피라미드: 일반적으로 영양 단계가 높아질수록 이용 가능한 에너지가 줄어 개체수, 생물량, 에너지양이 감소한다.
온실 효과: 수증기와 이산화 탄소 같은 온실 기체가 지표에서 방출되는 적외선 복사를 흡수하고 다시 방출하여 지표와 대기를 따뜻하게 하는 현상이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
㉠은 틀리고 ㉢은 옳으므로 옳은 것만 고른 조합이 아니다. ㉠의 틀린 표현은 '에너지는 물질과 함께 이동하며 순환한다'이다. 올바르게는 '물질은 순환하지만 에너지는 생태계를 따라 한 방향으로 흐르고 열로 방출된다'이다. 따라서 ㉠㉢이 아니라 ㉡㉢이어야 한다.

② X
㉠과 ㉣이 모두 틀렸다. ㉠은 에너지가 순환한다고 한 점이 틀리며, 올바르게는 물질만 순환하고 에너지는 한 방향으로 흐른다. ㉣의 '자외선 복사'가 틀린 표현이며, 올바르게는 온실 기체가 지표에서 우주 공간으로 나가는 적외선 복사를 흡수하여 온실 효과가 발생한다. 따라서 옳은 조합은 ㉡㉢이다.

③ O
㉡은 먹이 그물이 복잡할수록 먹이 관계의 대체 경로가 많아 생태계 평형이 비교적 잘 유지된다는 설명이므로 옳다. ㉢도 일반적인 생태 피라미드에서는 영양 단계가 높아질수록 개체수, 생물량, 에너지양이 감소한다는 설명이므로 옳다. 따라서 ㉡㉢의 조합이 맞다.

④ X
㉡은 옳지만 ㉣은 틀리므로 옳은 것만 고른 조합이 아니다. ㉣의 틀린 표현은 '자외선 복사'이며, 올바르게는 수증기와 이산화 탄소 등이 지표에서 방출되는 적외선 복사를 흡수하여 온실 효과가 발생한다. 따라서 ㉡㉣이 아니라 ㉡㉢이어야 한다.

오답 포인트

㉠에서는 물질의 순환과 에너지의 흐름을 같은 성질로 착각하기 쉽다. ㉣에서는 태양에서 지표로 들어오는 복사와 지표에서 우주로 나가는 복사를 혼동하기 쉽다. 온실 기체가 주로 흡수하는 것은 지표가 방출하는 적외선 복사이다.

다시 나오면 이렇게 판단

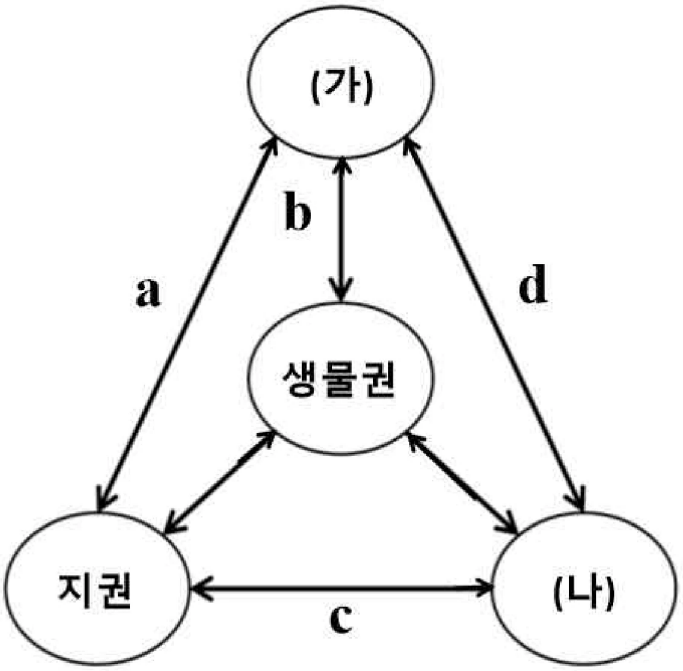
생태계의 물질과 에너지를 묻는 문장에서는 '물질은 순환, 에너지는 한 방향으로 흐름'을 먼저 적용한다. 온실 효과에서는 복사의 방향과 종류를 함께 확인하여 '지표 방출 적외선'을 기준으로 판단한다.

암기 포인트

물질은 순환하고 에너지는 흐르며, 온실 기체는 지표의 적외선을 흡수한다.

NoteBase

문 16. 다음 그림은 지구계를 구성하는 환경 구성 요소 사이의 상호작용을, 표는 지구계에서 나타나는 다양한 상호작용의 예이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



상호작용	예
a	화산 활동으로 인한 화산 가스 공급
b	( )
c	지진 해일의 발생
d	( )

<보기>

㉠ 탄소는 (가)에 가장 많이 분포한다.

㉡ (나)는 수권이다.

㉢ 대륙의 이동은 b의 예이다.

㉣ 태풍 발생은 d의 예이다.

① ㉠㉡

② ㉠㉢

NoteBase

③ ㄴㄹ
④ ㄷㄹ

정답 3번

출제 포인트

화산 가스 공급은 지권과 기권의 상호작용이므로 (가)는 기권이고, 지진 해일은 지권과 수권의 상호작용이므로 (나)는 수권이다. 따라서 b는 기권과 생물권, d는 기권과 수권 사이의 상호작용이다.

선지별 해설

① X
㉠은 틀리고 ㉡은 옳다. 탄소가 가장 많이 분포하는 권역은 (가)인 기권이 아니라 지권이다. 따라서 ㉠㉡이 아니라 옳은 것만 묶은 ㉡㉣이 정답이다.

② X
㉠과 ㉢이 모두 틀리다. 탄소는 기권보다 지권에 훨씬 많이 분포하며, 대륙의 이동은 지권 내부에서 일어나는 현상이지 기권과 생물권 사이의 상호작용인 b의 예가 아니다.

③ O
㉡과 ㉣이 모두 옳다. 지진 해일이 지권과 (나) 사이의 상호작용 c이므로 (나)는 수권이다. 태풍은 따뜻한 바다에서 공급된 열과 수증기가 대기에 영향을 주어 발생하므로 기권과 수권 사이의 상호작용 d에 해당한다.

④ X
㉣은 옳지만 ㉢은 틀리다. b는 기권과 생물권 사이의 상호작용이며, 대륙의 이동은 이에 해당하지 않는다. 따라서 ㉢㉣이 아니라 ㉡㉣이 옳다.

오답 포인트

화살표의 방향보다 어떤 환경 구성 요소를 잇는지를 먼저 보아야 한다. 특히 대륙 이동을 지권과 다른 권역의 상호작용으로 오인하거나, 태풍을 기권만의 현상으로 보는 것이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

표에 제시된 확실한 사례부터 연결한다. 화산 가스는 지권-기권, 지진 해일은 지권-수권이므로 빈 권역을 정한 뒤, 각 문장의 현상이 실제로 그 두 권역 사이의 상호작용인지 확인한다.

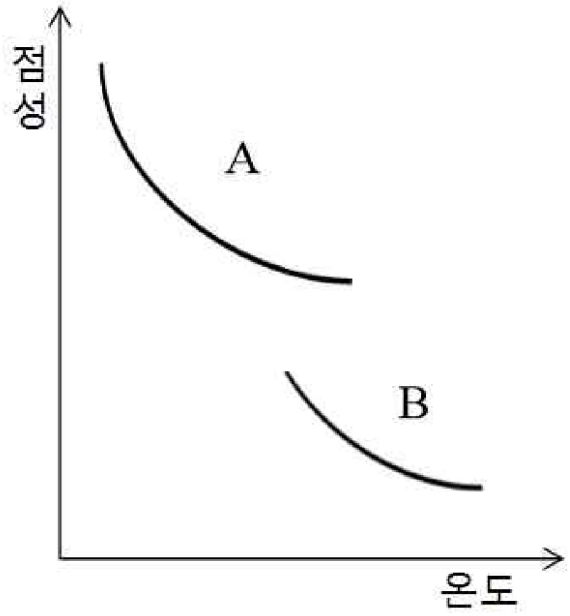
NoteBase

암기 포인트

화산 가스는 지권-기권, 지진 해일은 지권-수권, 태풍은 수권-기권의 상호작용이다. 탄소의 최대 저장고는 지권이다.

NoteBase

문 17. 다음 그림은 종류가 다른 마그마 A, B의 온도에 따른 점성 변화를 나타낸 것이다. 마그마 A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

㉠ A가 B보다 SiO_2 함량이 적다.

㉡ A는 순상 화산이나 용암대지를 만든다.

㉢ B는 A보다 유동성이 커서 멀리 이동할 수 있다.

㉣ 화산이 분출할 때 A가 B보다 짙은 가스를 내뿜으며 폭발적이다.

① ㉠㉡

② ㉠㉢

③ ㉡㉣

④ ㉢㉣

정답 4번

출제 포인트

같은 온도에서 A의 점성이 B보다 크다는 도식의 관계를 읽고, 점성을 결정하는 이산화 규소 함량과 화산 활동의 특징을 연결하는 문제이다. 이산화 규소 함량이 많을수록 마그마의 점성이 커지고 유동성은 작아진다.

NoteBase

선지별 해설

① X
㉠과 ㉡이 모두 옳지 않다. A는 B보다 점성이 크므로 SiO_2 함량이 더 많다. 또한 순상 화산이나 용암대지는 점성이 작은 B와 같은 마그마가 만든다. 틀린 표현 'A가 B보다 SiO_2 함량이 적다'는 'A가 B보다 SiO_2 함량이 많다'로, 'A는 순상 화산이나 용암대지를 만든다'는 'B는 순상 화산이나 용암대지를 만든다'로 고쳐야 한다.

② X
㉢은 옳지만 ㉠이 옳지 않다. B는 A보다 점성이 작아 유동성이 크므로 멀리 이동할 수 있다. 그러나 A는 B보다 SiO_2 함량이 적은 것이 아니라 많다. 따라서 ㉠은 'A가 B보다 SiO_2 함량이 많다'로 고쳐야 한다.

③ X
㉣은 옳지만 ㉡이 옳지 않다. 점성이 큰 A는 화산 가스가 쉽게 빠져나가지 못하므로 분출할 때 짙은 가스를 내뿜으며 폭발적인 분출이 나타난다. 순상 화산이나 용암대지는 유동성이 큰 B가 만들므로 ㉡의 'A는'을 'B는'으로 고쳐야 한다.

④ O
㉢과 ㉣이 모두 옳다. B는 점성이 작아 유동성이 크고 멀리 이동하며, A는 점성이 커 화산 가스가 빠져나가기 어려워 폭발적으로 분출한다.

오답 포인트

그래프에서 A 곡선이 B 곡선보다 위에 있다는 것은 같은 온도에서 A의 점성이 더 크다는 뜻이다. 'A가 더 뜨거워서 점성이 크다'고 읽거나, 점성이 큰 마그마를 순상 화산과 연결하면 ㉠·㉡의 판단이 뒤바뀐다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 같은 온도에서 두 곡선의 높이를 비교해 점성의 대소를 정한다. 그다음 '점성 큼—SiO_2 많음—유동성 작음—가스 배출 어려움—폭발적 분출'과 '점성 작음—유동성 큼—멀리 흐름—순상 화산·용암대지'를 연결한다.

암기 포인트

점성이 큰 마그마는 SiO_2가 많고 폭발적이며, 점성이 작은 마그마는 멀리 흘러 순상 화산이나 용암대지를 만든다.

NoteBase

문 18. 다음 표는 지권의 변화와 현상을 설명하는 과학자들의 다양한 학설을 정리한 것이다. A, B, C, D에 해당하는 이론으로 옳게 나열한 것은?

베르너	허턴	베게너	홈스	헤스	윌슨
수성론	A	B	C	D	판 구조론

① A: 맨틀 대류설, B: 화성론, C: 대륙 이동설, D: 해저 확장설

② A: 화성론, B: 대륙 이동설, C: 맨틀 대류설, D: 해저 확장설

③ A: 화성론, B: 맨틀 대류설, C: 해저 확장설, D: 대륙 이동설

④ A: 해저 확장설, B: 대륙 이동설, C: 맨틀 대류설, D: 화성론

정답 2번

출제 포인트

지권 변화 이론을 제안한 과학자와 그 학설을 연결하는 문제이다.

핵심 정리

허턴: 화성론 — 지구 내부의 열과 화성 활동을 지권 변화의 중요한 원인으로 보았다.
베게너: 대륙 이동설 — 하나로 모여 있던 대륙이 갈라져 이동했다고 보았다.
홈스: 맨틀 대류설 — 맨틀의 대류가 대륙을 이동시키는 원동력이라고 설명하였다.
헤스: 해저 확장설 — 해령에서 새로운 해양 지각이 만들어져 양쪽으로 퍼져 나간다고 설명하였다.

선지별 해설

① X — A의 '맨틀 대류설', B의 '화성론', C의 '대륙 이동설', D의 '해저 확장설'은 모두 인물과 맞지 않는다. 올바르게는 A 화성론, B 대륙 이동설, C 맨틀 대류설, D 해저 확장설이다.
② O — 허턴은 화성론, 베게너는 대륙 이동설, 홈스는 맨틀 대류설, 헤스는 해저 확장설과 연결되므로 A~D의 대응이 모두 옳다.
③ X — A의 화성론만 옳다. B의 '맨틀 대류설'은 '대륙 이동설', C의 '해저 확장설'은 '맨틀 대류설', D의 '대륙 이동설'은 '해저 확장설'로 고쳐야 한다.
④ X — B의 대륙 이동설과 C의 맨틀 대류설은 옳지만, A의 '해저 확장설'은 '화성론', D의 '화성론'은 '해저 확장설'로 고쳐야 한다.

NoteBase

출제자가 노린 함정

대륙 이동설을 설명할 원동력이 부족하다는 문제를 홈스의 맨틀 대류설이 보완했고, 뒤이어 헤스가 해저 확장설을 제시했다는 흐름에서 세 학설의 제안자를 서로 바꾸기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

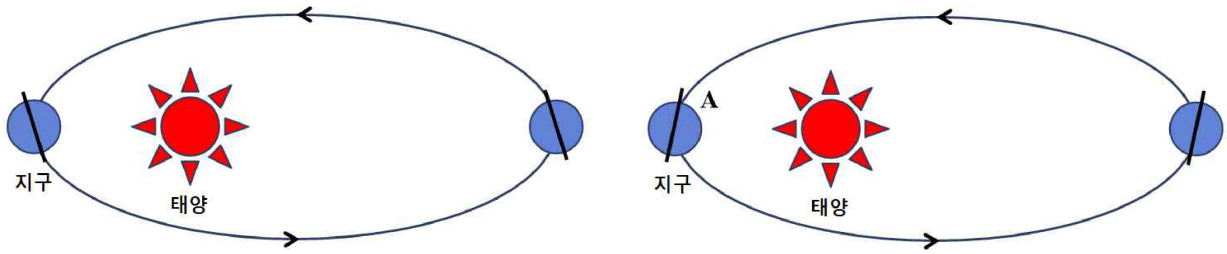
각 인물을 대표 학설과 먼저 일대일로 연결한다. 허턴은 화성론, 베게너는 대륙 이동설, 홈스는 맨틀 대류설, 헤스는 해저 확장설로 대응시킨 뒤 선지의 A~D를 차례로 대조한다.

암기 포인트

허턴–화성론, 베게너–대륙 이동설, 홈스–맨틀 대류설, 헤스–해저 확장설이다.

NoteBase

문 19. 그림 (가)는 현재의 자전축 경사 방향을, 그림 (나)는 약 13,000년 후의 자전축 경사 방향을 모식적으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 지구 자전축 경사 방향 변화 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다)



(가) 현재 (나) 약 13,000년 후

① (나)의 A 위치에 있을 때 우리나라는 겨울이다.

② (나)에서 우리나라는 기온의 연교차가 (가)보다 작아진다.

③ (나)에서 우리나라는 원일점에서 태양의 남중고도가 (가)보다 높아진다.

④ (나)에서 우리나라는 겨울철에 지표면에 도달하는 태양 복사 에너지양이 (가)보다 감소한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 자전축의 경사 방향이 약 13,000년 뒤 반대로 바뀌면 공전 궤도의 각 위치에서 북반구의 계절이 현재와 반대가 된다는 점을 도식에서 판단하는 문제이다. 북극 쪽 자전축이 태양을 향하면 우리나라는 여름, 태양의 반대쪽을 향하면 겨울이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
(나)의 A 위치에서는 북극 쪽 자전축이 태양을 향하므로 우리나라는 여름이다. 틀린 표현인 '겨울이다'는 '여름이다'로 고쳐야 한다.

② X
(나)에서는 근일점 부근이 여름, 원일점 부근이 겨울이 되어 태양과의 거리 차이가 계절에 따른 일사량 차이를 더 크게 만든다. 따라서 우리나라의 기온 연교차는 (가)보다 커진다. 틀린 표현인 '작아진다'는 '커진다'로 고쳐야 한다.

③ X
(나)의 원일점에서 우리나라는 겨울이지만, (가)의 원일점에서는 여름이다. 겨울에는 태양의 남중고도가 여름보다 낮으므로 (나)의 남중고도는 (가)보다 낮아진다. 틀린 표현인 '높아진다'는 '낮아진다'로 고쳐야 한다.

④ O
(가)에서는 우리나라의 겨울이 태양과 가까운 근일점 부근에 오지만, (나)에서는 겨울이 태양과 먼 원일점 부근에 온다. 다른 조건이 같다면 거리가 멀수록 지표면에 도달하는 태양 복사 에너지양이 작으므로 (나)의 겨울철 태양 복사 에너지양은 (가)보다 감소한다.

오답 포인트

A의 좌우 위치만 보고 계절을 정하면 ①을 고르기 쉽다. 계절은 위치 자체가 아니라 북극 쪽 자전축이 태양을 향하는지로 판단한다. 또한 태양과의 거리는 복사 에너지양에 영향을 주지만, 태양의 남중고도는 계절을 결정하는 자전축 방향과 관련된다는 점을 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

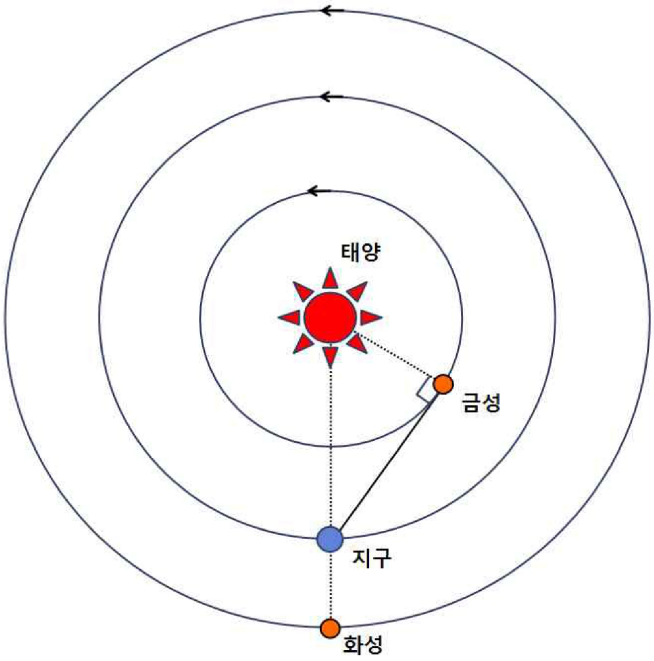
먼저 각 위치에서 북극 쪽 자전축이 태양을 향하는지 확인해 북반구의 계절을 정한다. 그다음 근일점·원일점과 계절의 조합을 비교하여 복사 에너지양과 기온 연교차를 판단한다.

암기 포인트

북극이 태양 쪽이면 북반구 여름이며, '여름-근일점·겨울-원일점' 조합은 계절 차를 크게 한다.

NoteBase

문 20. 다음 그림은 어느 날 태양과 지구에 대한 금성과 화성의 상대적 위치를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

㉠ 금성은 새벽에 동쪽 하늘에서 관측된다.

㉡ 금성의 위상은 하현달 모양이다.

㉢ 이날부터 금성은 역행한다.

㉣ 화성은 자정 무렵에 남쪽 하늘에서 관측된다.

㉤ 다음날 화성의 남중 시각은 늦어진다.

① ㉠㉡㉣

② ㉠㉢㉤

③ ㉡㉢㉣

④ ㉡㉣㉤

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 태양·지구·행성의 상대적 위치와 공전 방향을 이용하여 금성의 관측 시각·위상·겉보기 운동과 화성의 남중 시각을 판단하는 문제이다. 그림에서 금성은 서방 최대 이각 부근에 있고, 화성은 지구가 태양과 화성 사이에 놓이는 충의 위치에 있다.

NoteBase

선지별 해설

① O — ㉠, ㉡, ㉣이 모두 옳다. ㉠ 금성은 태양보다 먼저 떠오르는 서방 최대 이각 부근이므로 새벽에 동쪽 하늘에서 관측된다. ㉡ 금성에서 태양으로 향한 선과 지구로 향한 선이 직각이므로 밝은 면이 절반인 하현달 모양으로 보인다. ㉣ 화성은 충의 위치에 있어 해 질 무렵 떠오르고 자정 무렵 남쪽 하늘에서 남중한다.
② X — ㉠은 옳지만 ㉢과 ㉤이 틀리다. ㉢의 '이날부터 금성은 역행한다'는 표현은 틀렸으며, 금성의 역행은 내합 전후에 나타나고 그림의 서방 최대 이각 부근에서는 순행한다. ㉤의 '화성의 남중 시각은 늦어진다'는 표현도 틀렸으며, 충 부근에서 역행하는 화성의 다음날 남중 시각은 더 빨라진다.
③ X — ㉡과 ㉣은 옳지만 ㉢이 틀리다. 금성은 이 위치에서 역행을 시작하는 것이 아니라 순행하며, 역행은 내합 전후에 나타난다.
④ X — ㉡과 ㉣은 옳지만 ㉤이 틀리다. 화성은 충 부근에서 별자리 사이를 서쪽으로 역행하므로 다음날 남중 시각은 늦어지는 것이 아니라 빨라진다.

오답 포인트

금성이 새벽에 보인다는 사실과 역행 여부를 같은 현상으로 묶으면 ㉢을 고르기 쉽다. 새벽에 보이는지는 태양의 서쪽에 있는가로 판단하지만, 역행은 내합 전후의 겉보기 운동으로 판단한다. 또한 화성은 충일 때 자정 무렵 남중하지만, 그 뒤의 남중 시각은 늦어지는 것이 아니라 빨라진다.

다시 나오면 이렇게 판단

내행성은 지구에서 보아 태양의 서쪽에 있으면 새벽 동쪽 하늘, 태양의 동쪽에 있으면 저녁 서쪽 하늘에서 관측된다. 태양·내행성·지구가 이루는 각이 내행성에서 직각이면 반달 모양이다. 외행성은 지구가 태양과 외행성 사이에 있는 충에서 자정 무렵 남중하며, 충 부근의 역행 기간에는 다음날 남중 시각이 빨라진다.

암기 포인트

금성은 서방 최대 이각이면 새벽·반달, 화성은 충이면 자정 남중·다음날 더 이른 남중이다.

NoteBase