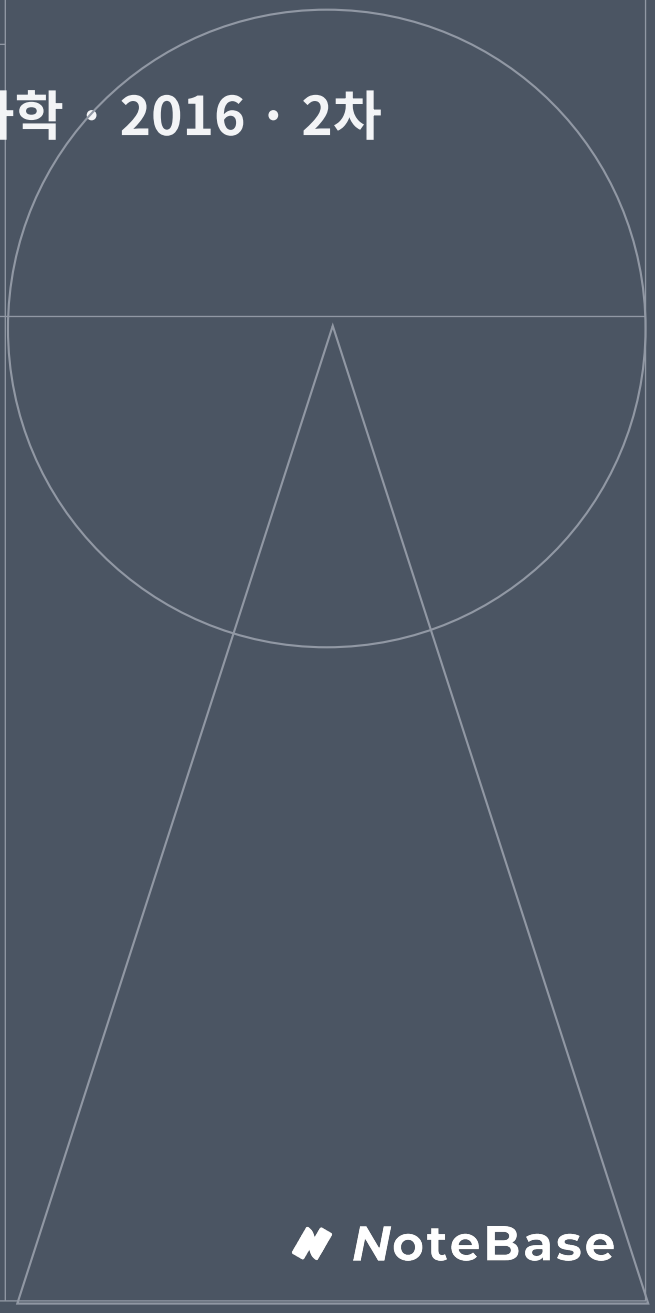
기출OX 해설집

공무원/경찰/공채(순경) · 과학 · 2016 · 2차



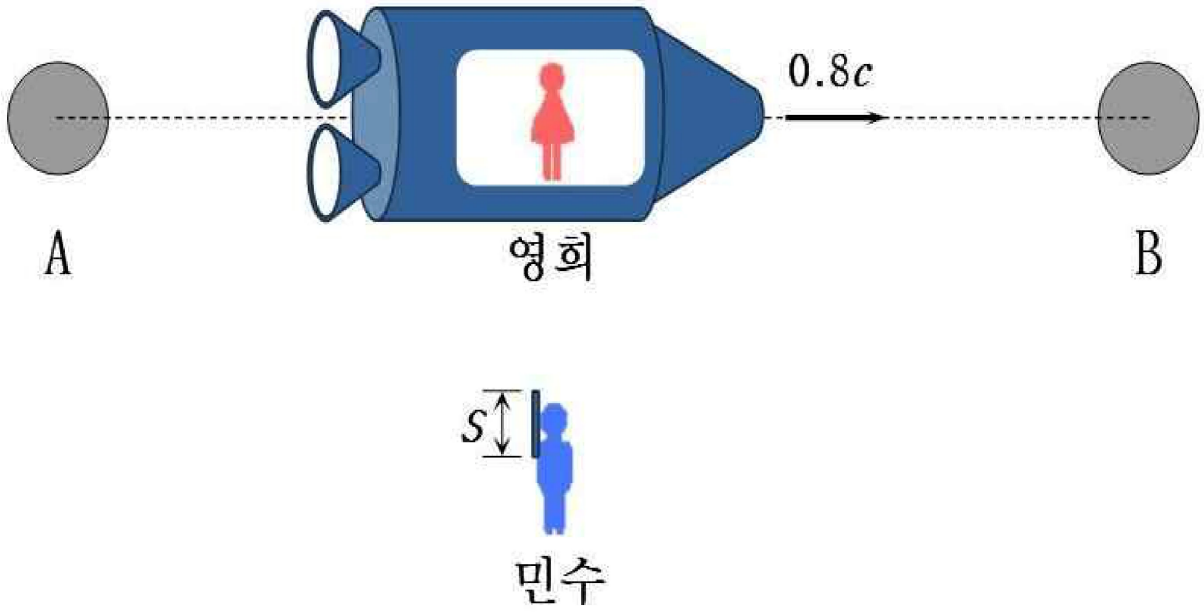
NoteBase

기출OX 해설집

공무원/경찰/공채(순경) · 과학 · 2016 · 2차

공무원/경찰/공채(순경) · 과학 · 2016 · 2차

문 1. 다음 그림과 같이 영희는 우주선을 타고 행성 A에서 B를 향해 $0.8c$로 등속도 직선 운동을 하고 있으며, 민수는 지상에서 정지된 상태로 우주선의 운동 방향에 수직으로 길이가 S인 막대기를 들고 있다. 영희가 측정한 행성 A와 B 사이의 거리는 L이고, 민수가 측정한 행성 A에서 B까지 우주선의 이동 시간은 t이다. 행성 A와 B는 민수에 대해 정지해 있다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c는 빛의 속력이다.)



<보기>

㉠ 영희가 측정한 막대기 길이는 S보다 짧다.

㉡ 민수가 측정한 행성 A와 B 사이의 거리는 L보다 짧다.

㉢ 영희가 측정한 행성 A에서 B까지 이동 시간은 t보다 짧다.

① ㉠

② ㉡

③ ㉢

④ ㉠, ㉡

정답 3번

NoteBase

출제 포인트

특수 상대성 이론의 길이 수축과 시간 지연을 적용할 때, 물체의 운동 방향과 길이를 재는 방향을 구분하는 문제이다.

조건 정리

민수의 기준계에서는 행성 A와 B 및 막대기가 정지해 있고, 우주선은 $0.8c$로 운동한다. 영희의 기준계에서는 행성 A와 B 및 막대기가 반대 방향으로 운동한다. 막대기의 길이 방향은 상대 운동 방향에 수직이고, 행성 A와 B 사이의 방향은 상대 운동 방향과 나란하다.

사용할 공식

로런츠 인자는
$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 - 0.8^2}} = \frac{5}{3}$
이다. 운동 방향과 나란한 길이는 $L = L_0/\gamma$로 수축하지만, 운동 방향에 수직인 길이는 수축하지 않는다. 동일한 두 사건 사이의 시간은 정지계의 고유 시간 $\Delta\tau$보다 다른 관성계의 시간 $\Delta t = \gamma\Delta\tau$이 길다.

계산 과정

영희가 측정한 행성 사이 거리 L은 수축된 길이이므로 민수가 측정한 행성 사이 거리는 $L_0 = \gamma L = 5L/3$이다. 민수가 측정한 이동 시간 t에 대응하는 영희의 시간은 우주선에서 두 사건이 같은 위치에서 일어나므로 고유 시간이며, $\Delta\tau = t/\gamma = 3t/5$이다. 막대기는 상대 운동 방향에 수직이므로 영희도 그 길이를 S로 측정한다. 따라서 ㉠은 거짓, ㉡은 거짓, ㉢은 참이다.

선지 판단

① X — ㉠의 'S보다 짧다'가 틀렸다. 운동 방향에 수직인 막대기 길이는 수축하지 않으므로 올바르게는 '영희가 측정한 막대기 길이는 S이다'이다.
② X — ㉡의 'L보다 짧다'가 틀렸다. 민수가 측정한 행성 사이 거리는 고유 길이이므로 올바르게는 '$5L/3$로서 L보다 길다'이다.
③ O — ㉢만 옳다. 영희가 측정한 이동 시간은 $3t/5$이므로 t보다 짧다.
④ X — ㉠과 ㉡은 모두 거짓이므로 두 진술을 함께 고른 것이 틀렸다. 올바른 조합은 ㉢만 고른 ③이다.

오답 포인트

길이 수축을 모든 방향에 적용하면 ㉠을 참으로 오인한다. 길이 수축은 상대 운동 방향과 나란한 길이에만 나타난다. 또한 문제의 L은 영희가 측정한 수축 길이이므로, 민수가 측정한 행성 사이 거리는 L보다 짧은 것이 아니라 더 길다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 각 물체가 정지한 기준계를 찾고, 길이의 방향이 상대 운동 방향과 나란한지 수직인지 확인한다. 이동 물체의 출발과 도착이 그 물체의 기준계에서 같은 위치의 두 사건이면 그 물체가 잰 시간이 고유 시간이며 더 짧다.

암기 포인트

길이 수축은 운동 방향에만 나타나고, 움직이는 시계의 고유 시간은 더 짧다.

NoteBase

문 2. 원자핵으로부터 1×10^{-10} m에 떨어져 있는 지점을 A라 할 때, 전기장에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 쿨롱 상수(k)는 $9.0 \times 10^{9}\, N \cdot m^2/C^2$, 기본전하량($e$)는 1.6×10^{-19} C, 중력 상수(G)는 $6.7 \times 10^{-11}\, N \cdot m^2/kg^2$, 양성자와 전자의 질량은 각각 1.7×10^{-27} kg, 9.1×10^{-31} kg으로 한다.)

<보기>

㉠ 수소 원자핵에서 A 지점의 전기장의 세기는 1×10^{-11} m 떨어져 있는 지점에서의 전기장의 세기보다 작다.

㉡ 수소 원자핵에서 A 지점에 전자 한 개가 있다면, 중력의 크기는 전기력의 크기에 비해 무시할 만큼 작다.

㉢ 탄소 원자핵에서 구한 A 지점의 전기장의 세기는 수소 원자핵에서 구한 전기장의 세기보다 크다.

① ㉠

② ㉠, ㉢

③ ㉡, ㉢

④ ㉠, ㉡, ㉢

정답 4번

출제 포인트

점전하가 만드는 전기장의 거리·전하량 의존성과 전자에 작용하는 전기력과 중력의 상대적 크기를 판단하는 문제이다.

조건 정리

A 지점까지의 거리는 $1 \times 10^{-10} m$이다. 수소 원자핵의 전하량은 $+e$, 탄소 원자핵의 전하량은 양성자 6개에 해당하는 $+6e$이다. 비교 지점 $1 \times 10^{-11} m$는 A보다 원자핵에 10배 가깝다.

사용할 공식

점전하 Q가 거리 r인 지점에 만드는 전기장의 세기는 $E = k|Q|/r^2$이다. 원자핵과 전자 사이의 전기력과 중력은 각각 $F_e = ke^2/r^2$, $F_g = Gm_p m_e/r^2$이다. 같은 거리에서 전기장은 원자핵 전하량에 비례하고 거리의 제곱에 반비례하므로 이 공식들을 사용한다.

계산 과정

㉠ 거리만 비교하면 $E_A/E_{10^{-11}} = (10^{-11}/10^{-10})^2 = 10^{-2}$이므로 A의 전기장은 100분의 1이다.

㉡ 힘의 비는 거리와 무관하게 $F_g/F_e = Gm_p m_e/(ke^2)$이며, 주어진 값을 대입하면 약 4.5×10^{-40}이다. 따라서 중력은 전기력에 비해 무시할 만큼 작다.

㉢ 같은 A 지점에서 $E_C/E_H = 6e/e = 6$이므로 탄소 원자핵의 전기장이 더 크다. 따라서 ㉠, ㉡, ㉢이 모두 옳다.

NoteBase

선지 판단

① X — ㉠은 옳지만 ㉡과 ㉢도 옳다. '㉠만'이 아니라 '㉠, ㉡, ㉢'으로 고쳐야 한다.
② X — ㉠과 ㉢은 옳지만 ㉡도 옳다. '㉠, ㉢'이 아니라 '㉠, ㉡, ㉢'으로 고쳐야 한다.
③ X — ㉡과 ㉢은 옳지만 ㉠도 옳다. '㉡, ㉢'이 아니라 '㉠, ㉡, ㉢'으로 고쳐야 한다.
④ O — ㉠, ㉡, ㉢이 모두 옳으므로 옳은 내용을 빠짐없이 고른 선지이다.

오답 포인트

㉠에서는 거리가 10배 커질 때 전기장이 10배가 아니라 100배 작아진다는 점이 함정이다. ㉡에서는 두 힘이 모두 $1/r^2$에 비례하므로 거리 대신 상수·질량·전하량의 비를 비교해야 한다. ㉢에서는 같은 거리의 전기장이 원자핵의 전하량에 비례한다.

다시 나오면 이렇게 판단

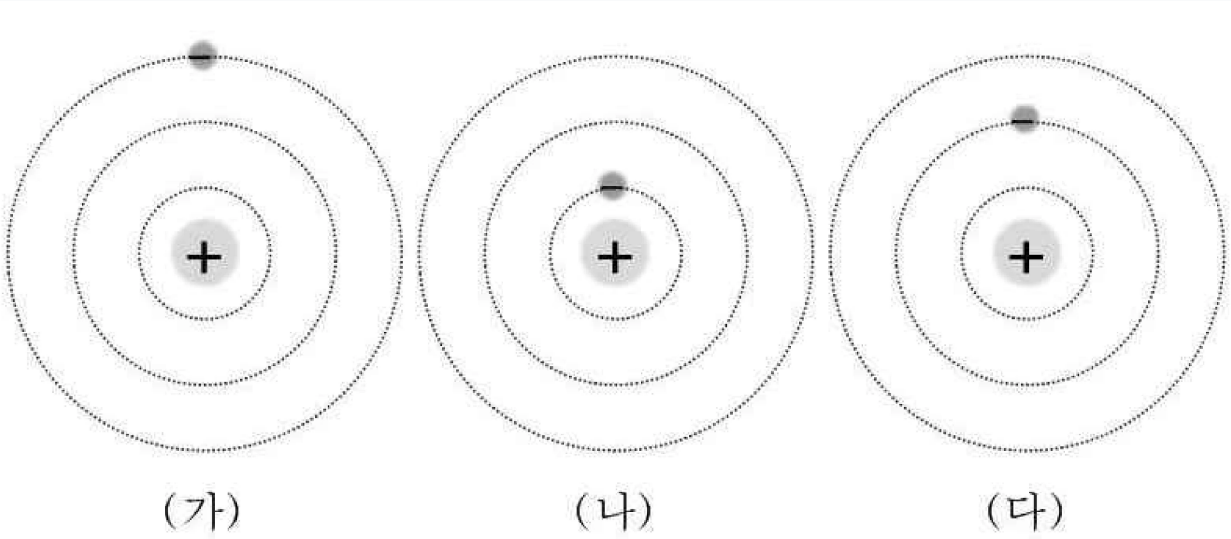
전기장 비교에서는 먼저 $E \propto Q/r^2$로 전하량과 거리의 영향을 분리한다. 전기력과 중력의 비교에서는 두 식의 공통인 $1/r^2$를 약분한 뒤 힘의 비를 계산한다.

암기 포인트

점전하의 전기장은 전하량에 비례하고 거리의 제곱에 반비례한다. 원자 규모에서 양성자와 전자 사이의 중력은 전기력에 비해 극히 작다.

NoteBase

문 3. 다음 그림 (가), (나), (다)는 보어의 원자 모형에 따라 수소 원자의 전자가 양자수 n=1, 2, 3인 상태를 순서 없이 모식화하여 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

㉠ (가)에서 전자는 들뜬상태에 있다.

㉡ 전자가 (가)에서 (나)로 전이할 때 발생하는 빛의 파장이 (다)에서 (나)로 전이할 때 발생하는 빛의 파장보다 길다.

㉢ 전자가 (가)에서 (다)로 전이할 때 발머 계열의 선 스펙트럼이 나타난다.

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉢

③ ㉡, ㉢

④ ㉠, ㉡, ㉢

정답 2번

출제 포인트

보어의 원자 모형에서 전자가 놓인 궤도의 양자수와 전이할 때 방출되는 빛의 에너지·파장 관계를 판단하는 문제이다. 도식에서 전자는 (가)의 세 번째 궤도, (나)의 첫 번째 궤도, (다)의 두 번째 궤도에 있으므로 각각 $n = 3$, $n = 1$, $n = 2$ 상태이다.

NoteBase

선지별 해설

① X

㉠은 옳지만 ㉡은 틀리므로 '㉠, ㉡'은 옳은 설명의 조합이 아니다. $n = 3$인 (가)는 들뜬상태이므로 ㉠은 옳다. 한편 (가)→(나)는 $n = 3 \rightarrow 1$, (다)→(나)는 $n = 2 \rightarrow 1$ 전이이다. 전이 에너지는 전자가 더 높은 준위에서 내려올수록 크고, $E = hc/\lambda$이므로 에너지가 큰 빛일수록 파장이 짧다. 따라서 ㉡의 '파장이 더 길다'가 틀린 표현이며, 올바르게는 (가)→(나)에서 발생하는 빛의 파장이 (다)→(나)에서 발생하는 빛의 파장보다 짧다. 옳은 조합은 '㉠, ㉢'이다.

② O

㉠과 ㉢이 모두 옳다. 바닥상태는 $n = 1$뿐이므로 $n = 3$인 (가)의 전자는 들뜬상태이다. 또한 (가)→(다)는 $n = 3 \rightarrow 2$ 전이이며, 수소 원자에서 $n = 2$로 끝나는 전이가 발머 계열이므로 선 스펙트럼이 나타난다.

③ X

㉡은 틀리고 ㉠은 옳으므로 '㉡, ㉢'은 옳은 설명의 조합이 아니다. ㉡의 '파장이 더 길다'는 '파장이 더 짧다'로 고쳐야 하며, $n = 3$인 (가)는 들뜬상태이므로 ㉠도 포함해야 한다. 옳은 조합은 '㉠, ㉢'이다.

④ X

㉠과 ㉢은 옳지만 ㉡이 틀리므로 세 설명을 모두 고른 것은 옳지 않다. ㉡의 '(가)→(나)의 빛이 더 길다'가 틀린 표현이며, 올바르게는 에너지 차가 더 큰 (가)→(나)의 빛이 더 짧다. 따라서 ㉡을 제외한 '㉠, ㉢'이 옳은 조합이다.

오답 포인트

㉡에서 전자가 더 먼 궤도에서 떨어지면 빛의 파장도 길어진다고 생각하기 쉽다. 그러나 방출 광자의 에너지는 두 준위의 에너지 차이고, 에너지와 파장은 반비례한다. 따라서 에너지 차가 더 큰 $n = 3 \rightarrow 1$ 전이의 빛이 $n = 2 \rightarrow 1$ 전이의 빛보다 파장이 짧다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 핵에서부터 궤도를 세어 각 상태의 n을 정한다. 다음으로 $n = 1$은 바닥상태, $n \geq 2$는 들뜬상태로 판단한다. 전이 문제에서는 처음과 끝의 에너지 준위 차를 비교하고, 에너지 차가 클수록 방출되는 빛의 파장은 짧다고 판단한다. 전이가 $n = 2$에서 끝나면 발머 계열이다.

암기 포인트

수소 원자에서 $n = 1$은 바닥상태, $n = 2$로 끝나는 전이는 발머 계열이며, ΔE가 클수록 λ는 짧다.

NoteBase

문 4. 다음은 방사성 동위원소, 방사성 붕괴와 핵분열에 대한 질문이다. 보기의 ㉠ + ㉡ + ㉢의 값으로 옳은 것은?

<보기>
㉠ $^{222}_{86}Rn$의 중성자수는?
㉡ $^{238}_{92}U$은 α 붕괴와 β 붕괴를 통해 최종적으로 안정한 $^{206}_{82}Pb$으로 변화한다. 이때 발생하는 α선의 개수는?
㉢ $^{235}_{92}U$의 핵분열 반응은 다음과 같다. ( )에 들어갈 숫자는?
$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{92}_{36}Kr + (\,)^{1}_{0}n + 200MeV$

① 141
② 144
③ 147
④ 150

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 원자핵의 질량수·원자번호 보존을 이용해 중성자수, 알파 붕괴 횟수, 핵분열에서 방출되는 중성자 수를 각각 구하는 문제이다.

조건 정리

㉠ 중성자수는 질량수에서 원자번호를 뺀 값이다.
㉡ 알파 붕괴 한 번마다 질량수는 4, 원자번호는 2 감소한다.
㉢ 핵반응 전후에는 질량수의 합과 원자번호의 합이 각각 보존된다.

사용할 공식

중성자수는 $A - Z$이다.
알파 붕괴 횟수를 n이라 하면 질량수 변화에서 A_처음-4n=A_나중을 사용한다.
핵분열에서 방출되는 중성자 수를 x라 하면 질량수 보존식은 $235 + 1 = 141 + 92 + x$이다.
이 식들은 핵종 기호 $^{A}_{Z}X$에서 A가 양성자수와 중성자수의 합이고, 핵반응 전후의 전체 질량수와 원자번호가 보존되기 때문에 사용한다.

NoteBase

계산 과정

㉠ $^{222}_{86}Rn$의 중성자수는 $222 - 86 = 136$이다.
㉡ 질량수는 238에서 206으로 32 감소하므로 알파 붕괴 횟수는 $32 \div 4 = 8$이다. 이때 원자번호는 $92 - 2 \times 8 = 76$이 되며, 이후 베타 마이너스 붕괴 6번으로 82가 될 수 있다. 따라서 발생한 알파선은 8개이다.
㉢ 질량수 보존에 따라 $235 + 1 = 141 + 92 + x$이므로 $x = 3$이다. 원자번호도 $92 = 56 + 36$으로 보존된다.
따라서 ¤ + ¤ + ¤ = 136 + 8 + 3 = 147이다.

선지 판단

① X — 141은 계산 결과 147보다 6 작다. 틀린 표현 '141'은 '147'로 고쳐야 한다.
② X — 144는 계산 결과 147보다 3 작다. 틀린 표현 '144'는 '147'로 고쳐야 한다.
③ O — 136 + 8 + 3 = 147이므로 옳다.
④ X — 150은 계산 결과 147보다 3 크다. 틀린 표현 '150'은 '147'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

㉠에서 질량수 222를 중성자수로 그대로 보거나, ㉡에서 질량수 감소량 32를 알파선의 개수로 착각하기 쉽다. 또한 ㉢에서는 반응물 쪽 중성자 하나까지 포함하여 왼쪽 질량수의 합을 236으로 잡아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

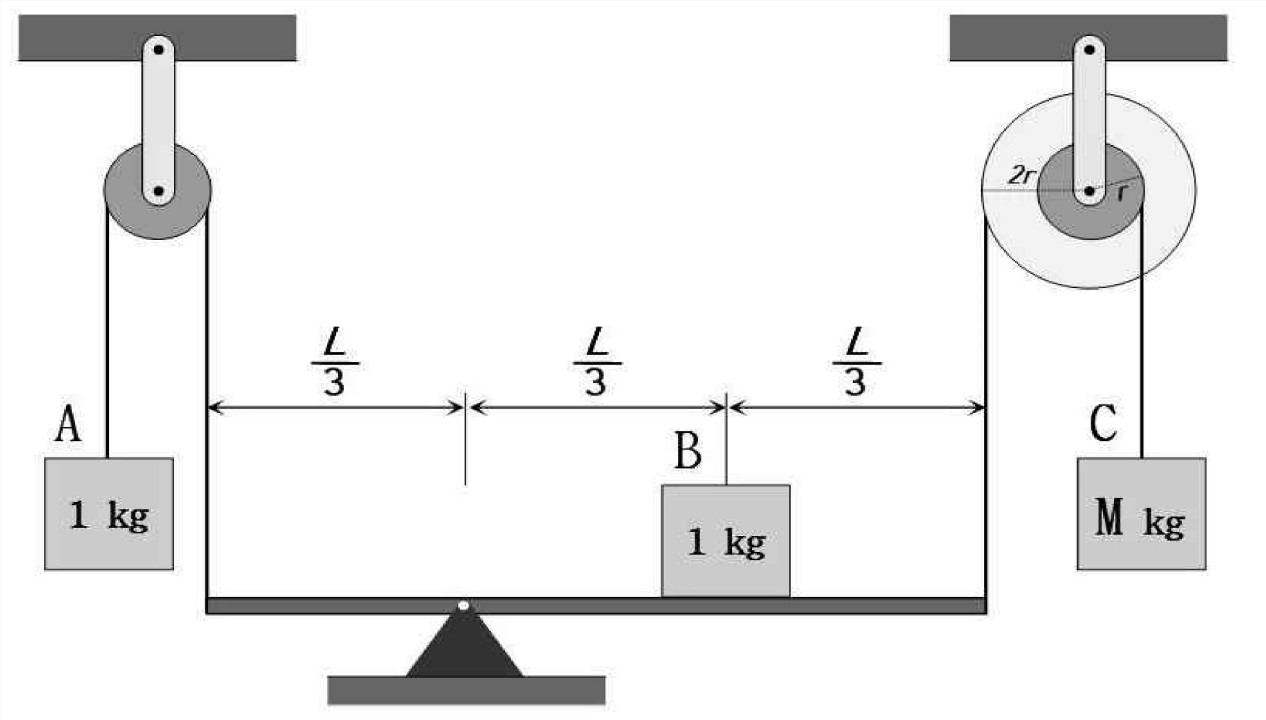
핵종 기호에서는 먼저 중성자수를 $A - Z$로 구한다. 붕괴 문제에서는 알파 붕괴의 질량수 변화량 4로 횟수를 구하고, 핵반응식에서는 좌우의 질량수 합과 원자번호 합을 각각 맞춘다.

암기 포인트

중성자수는 $A - Z$, 알파 붕괴는 $A - 4, Z - 2$, 베타 마이너스 붕괴는 A 불변·$Z + 1$, 핵반응은 질량수와 원자번호가 각각 보존된다.

NoteBase

문 5. 다음 그림은 길이가 L인 균일한 막대가 수평을 이루며 정지해 있는 상태를 나타내고 있다. 막대의 회전축은 받침대에 고정되어 있으며, 막대의 왼쪽 끝단에는 줄을 연결하여 고정도르래를 통해 1 kg의 물체 A를 매달았고, 받침대로부터 오른쪽으로 $\frac{L}{3}$ 떨어진 곳에 1 kg의 물체 B가 놓여 있으며, 막대의 오른쪽 끝단은 줄로 연결되어 반지름이 $2r$인 축바퀴의 큰 바퀴에 연결되었다. 반지름이 r인 축바퀴의 작은 바퀴에는 줄을 통해 M kg의 물체 C를 매달았다. 물체 C의 질량은? (단, 막대는 휘어지지 않고, 줄은 늘어나지 않는다. 또한 줄과 막대의 질량은 고려하지 않으며, 줄과 도르래 및 축바퀴 사이와 회전축에서의 마찰은 무시한다. 받침대는 움직이지 않는다.)



① 1 kg

② 2 kg

③ 3 kg

④ 4 kg

정답 2번

출제 포인트

막대의 회전 평형과 축바퀴의 회전 평형을 차례로 적용하여 물체 C의 질량을 구하는 문제이다.

NoteBase

조건 정리

막대의 회전축에서 왼쪽 끝까지의 거리는 $L/3$, 물체 B까지의 거리는 $L/3$, 오른쪽 끝까지의 거리는 $2L/3$이다.
고정도르래는 힘의 방향만 바꾸므로 왼쪽 줄의 장력은 물체 A의 무게인 $1kg \times g$이다.
축바퀴의 큰 바퀴 반지름은 $2r$, 작은 바퀴 반지름은 r이다.

사용할 공식

정지한 물체에서는 회전축에 대한 시계 방향 돌림힘의 합과 반시계 방향 돌림힘의 합이 같다.
Σ _시계=Σ _반시계
돌림힘의 크기는 힘과 회전축에서 힘의 작용선까지의 수직거리의 곱이다. 막대와 축바퀴가 모두 정지해 있으므로 각각에 이 회전 평형 조건을 적용한다.

계산 과정

1. 막대 오른쪽 끝의 줄의 장력을 T라 한다. 왼쪽 끝의 위쪽 장력과 B의 아래쪽 무게는 모두 시계 방향 돌림힘을 만들고, 오른쪽 끝의 위쪽 장력은 반시계 방향 돌림힘을 만든다.
$T \cdot \frac{2L}{3} = (1kg \times g) \cdot \frac{L}{3} + (1kg \times g) \cdot \frac{L}{3}$
따라서 $T = 1kg \times g$이다.
2. 축바퀴에서는 큰 바퀴에 작용하는 장력 T와 작은 바퀴에 매달린 C의 무게가 서로 반대 방향의 돌림힘을 만든다.
$T \cdot 2r = (Mkg \times g) \cdot r$
$M = 2$
따라서 물체 C의 질량은 $2kg$이다.

선지 판단

① X — $1kg$은 막대 오른쪽 줄의 장력을 질량으로 환산한 값일 뿐이다. 축바퀴의 큰 바퀴 반지름이 작은 바퀴 반지름의 2배이므로 C의 질량은 $2kg$이어야 한다.
② O — 막대의 평형에서 오른쪽 줄의 장력은 $1kg \times g$이고, 축바퀴의 평형에서 $T \cdot 2r = (Mkg \times g) \cdot r$이므로 $M = 2$이다.
③ X — $3kg$은 두 회전 평형을 적용한 결과와 일치하지 않는다. 올바르게는 C의 질량이 $2kg$이다.
④ X — $4kg$은 큰 바퀴와 작은 바퀴의 반지름비 2:1을 중복 적용한 값이다. 반지름비는 한 번만 적용하므로 올바르게는 $2kg$이다.

오답 포인트

막대의 오른쪽 줄 장력이 곧 C의 무게와 같은 것은 아니다. 두 줄은 반지름이 서로 다른 바퀴에 연결되어 있으므로 장력이 아니라 돌림힘을 비교해야 한다. 또한 막대에서는 회전축 왼쪽의 위쪽 힘과 오른쪽의 아래쪽 힘이 같은 회전 방향의 돌림힘을 만든다는 점이 핵심이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

연결된 평형 장치에서는 각 물체를 분리하여 본다. 먼저 막대의 회전축을 기준으로 장력을 구하고, 그 장력을 축바퀴에 옮겨 반지름까지 곱한 돌림힘의 평형식을 세운다.

암기 포인트

고정도르래는 힘의 방향만 바꾸고, 축바퀴는 힘 × 반지름이 양쪽에서 같아야 한다.

NoteBase

문 6. 다음은 원소 C, H로 이루어진 2가지 화합물 (가)와 (나)에 대한 자료이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, C와 H의 원자량은 각각 12, 1 이다.)

화합물	분자량	분자당 구성 원자 수
(가)	16	5
(나)	26	4

<보기>

㉠ (가)를 구성하는 원소의 질량비는 C : H = 3 : 1이다.

㉡ 1 g에 있는 원자 수는 (가) < (나)이다.

㉢ 1 g을 완전 연소시켰을 때 소모되는 O_2의 질량은 (가) > (나)이다.

① ㉠

② ㉠, ㉡

③ ㉠, ㉢

④ ㉡, ㉢

정답 3번

출제 포인트

분자량과 분자당 원자 수로 분자식을 정한 뒤, 같은 질량에 들어 있는 원자 수와 완전 연소에 필요한 산소의 질량을 비교하는 문제이다.

조건 정리

(가)는 분자량이 16이고 분자당 원자 수가 5이므로 CH_4이다. (나)는 분자량이 26이고 분자당 원자 수가 4이므로 C_2H_2이다.

같은 질량에 들어 있는 원자 수는 분자당 원자 수몰 질량에 비례한다. 완전 연소 시 산소 소모량은 균형 잡힌 연소 반응식으로 구한다.

계산 과정

㉠ CH_4에서 C와 H의 질량비는 12 : 4 = 3 : 1이므로 옳다.

㉡ 1 g에 들어 있는 원자 수는 (가)가 $\frac{5}{16}N_A$, (나)가 $\frac{4}{26}N_A = \frac{2}{13}N_A$이다. $\frac{5}{16} > \frac{2}{13}$이므로 (가) > (나)이며, (가) < (나)라는 진술은 틀리다.

㉢ $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$이므로 (가) 1 g은 산소 4 g을 소모한다. $C_2H_2 + \frac{5}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$이므로 (나) 1 g은 산소 $\frac{80}{26} = \frac{40}{13}$ g을 소모한다. $4 > \frac{40}{13}$이므로 (가) > (나)라는 진술은 옳다. 따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢이다.

NoteBase

선지 판단

① X — ㉠은 옳지만 ㉢도 옳으므로 '㉠'만 고른 것이 틀리다. 올바르게는 '㉠, ㉢'이다.
② X — ㉡의 '1 g에 있는 원자 수는 (가) < (나)'가 틀리다. 올바르게는 '(가) > (나)'이며, 옳은 조합은 '㉠, ㉢'이다.
③ O — ㉠과 ㉢은 옳고 ㉡은 틀리므로 '㉠, ㉢'이 정확하다.
④ X — ㉡은 틀리고 ㉠은 옳으므로 '㉡, ㉢'이 틀리다. 올바른 조합은 '㉠, ㉢'이다.

오답 포인트

㉡에서는 분자량만 비교하면 안 되고 분자당 원자 수도 함께 반영해야 한다. 또한 ㉢에서는 1몰이 아니라 1 g을 기준으로 묻고 있으므로, 반응식에서 얻은 산소의 몰수를 각 화합물의 몰 질량으로 나누어 비교해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

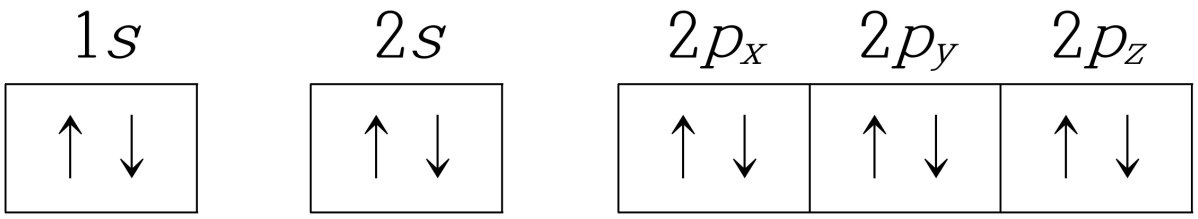
분자량과 총 원자 수로 분자식을 먼저 확정한다. 같은 질량의 원자 수는 '분자당 원자 수 ÷ 몰 질량', 같은 질량의 연소 산소량은 '분자 1몰당 필요한 산소 질량 ÷ 화합물의 몰 질량'으로 비교한다.

암기 포인트

1 g 기준 비교에서는 반드시 1몰 기준 값을 몰 질량으로 나눈다.

NoteBase

문 7. 이온 A^{+}와 B^{2-}은 다음 그림과 같이 동일한 전자 배치를 갖는다. 바닥상태의 원자 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)



<보기>

㉠ 전자가 들어 있는 A와 B의 전자껍질 수는 같다.

㉡ A와 B의 원자가 전자 수의 차는 3이다.

㉢ 전자가 들어 있는 A와 B의 오비탈 수의 차는 1이다.

① ㉠

② ㉠, ㉡

③ ㉡, ㉢

④ ㉢

정답 4번

출제 포인트

그림의 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^6$으로 전자가 10개이다. 따라서 A^{+}가 전자 10개이면 중성 원자 A는 원자 번호 11인 Na이고, B^{2-}가 전자 10개이면 중성 원자 B는 원자 번호 8인 O이다.

선지별 해설

① X — ㉠만 옳다는 선택지이지만, ㉠은 틀리다. A(Na)의 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$이므로 전자가 들어 있는 전자껍질은 3개이고, B(O)는 $1s^2 2s^2 2p^4$이므로 2개이다. '전자껍질 수는 같다'가 아니라 'A가 B보다 1개 많다'가 옳다.

② X — ㉠과 ㉡을 모두 옳다고 한 선택지이지만 둘 다 틀리다. A와 B의 전자가 들어 있는 전자껍질 수는 각각 3개와 2개이며, 원자가 전자 수는 각각 1개와 6개이므로 그 차는 5이다. '차는 3이다'가 아니라 '차는 5이다'가 옳다.

③ X — ㉡과 ㉢을 모두 옳다고 한 선택지이지만 ㉡이 틀리다. 원자가 전자 수의 차는 5이고, 전자가 들어 있는 오비탈 수는 A가 6개, B가 5개이므로 ㉢만 옳다. 따라서 '㉡, ㉢'이 아니라 '㉢'만 고른다.

④ O — ㉢만 옳다. A에서는 $1s$, $2s$, 세 개의 $2p$, $3s$까지 모두 6개의 오비탈에 전자가 들어 있고, B에서는 $1s$, $2s$, 세 개의 $2p$까지 5개의 오비탈에 전자가 들어 있으므로 그 차는 1이다.

NoteBase

오답 포인트

등전자 이온인 A^{+}와 B^{2-}의 전자 배치를 중성 원자의 전자 배치와 그대로 같다고 보는 것이 함정이다. 양이온 A의 중성 원자는 전자를 1개 더 가지고, 음이온 B의 중성 원자는 전자를 2개 덜 가진다. 또한 $2p^4$는 전자 4개가 세 개의 p 오비탈에 훈트 규칙에 따라 배치되므로 전자가 들어 있는 p 오비탈은 3개이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 그림의 전체 전자 수를 센 뒤 이온의 전하를 반대로 보정하여 중성 원자의 전자 수를 구한다. 그 전자 배치에서 가장 큰 주양자수로 전자껍질 수를, 최외각 전자 수로 원자가 전자 수를, 전자가 하나라도 들어 있는 칸의 수로 점유 오비탈 수를 판단한다.

암기 포인트

양이온은 중성 원자보다 전자가 적고, 음이온은 중성 원자보다 전자가 많다. $2p^4$는 세 개의 p 오비탈을 모두 점유한다.

NoteBase

문 8. 다음 표는 3주기 원소 A~C의 순차적 이온화 에너지를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

원소	순차적 이온화 에너지 (kJ/몰)				
	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5
A	496	4580	6900	9540	13400
B	578	1820	2750	11600	14800
C	738	1450	7730	10500	13600

<보기>

㉠ 원자가 전자에 작용하는 유효 핵전하는 B가 A보다 크다.

㉡ 바닥상태 전자 배치에서 홀전자 수는 B가 A보다 많다.

㉢ Ne의 바닥상태 전자 배치를 갖는 이온의 반지름은 C가 B보다 작다.

① ㉠

② ㉠, ㉡

③ ㉡, ㉢

④ ㉢

정답 1번

출제 포인트

순차적 이온화 에너지에서 급격히 커지는 지점을 찾아 원자가 전자 수와 원소를 판별한 뒤, 유효 핵전하·홀전자 수·등전자 이온의 반지름을 비교하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 연속한 이온화 에너지 사이에서 값이 급격히 커지는 지점을 찾는다.
2. 급증 직전까지 제거된 전자의 수를 원자가 전자 수로 본다.
3. 3주기 원소라는 조건과 연결하여 A는 Na, B는 Al, C는 Mg로 판별한다.
4. 판별한 원소의 전자 배치와 등전자 이온의 핵전하를 이용해 ㉠~㉢을 판단한다.

핵심 근거

A는 E_1에서 E_2로 갈 때 496에서 4580으로 급증하므로 원자가 전자가 1개인 Na이다. B는 E_3에서 E_4로 갈 때 2750에서 11600으로 급증하므로 원자가 전자가 3개인 Al이다. C는 E_2에서 E_3로 갈 때 1450에서 7730으로 급증하므로 원자가 전자가 2개인 Mg이다. 따라서 ㉠만 옳다.

NoteBase

선지별 해설

① O — ㉠만 고른 선지이다. A는 Na, B는 Al이며 같은 3주기에서 오른쪽으로 갈수록 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하가 커지므로 B가 A보다 크다는 ㉠은 옳다.
② X — ㉡이 틀렸다. Na의 바닥상태 전자 배치는 $[Ne]3s^1$, Al은 $[Ne]3s^23p^1$이므로 홀전자는 각각 1개이다. '홀전자 수는 B가 A보다 많다'가 아니라 'B와 A의 홀전자 수는 같다'가 옳다.
③ X — ㉡과 ㉢이 모두 틀렸다. ㉡은 B와 A의 홀전자 수가 각각 1개로 같다고 고쳐야 한다. 또한 Ne의 바닥상태 전자 배치를 갖는 이온은 B의 Al^{3+}과 C의 Mg^{2+}이다. 두 이온의 전자 수는 같지만 핵전하가 더 큰 Al^{3+}의 반지름이 더 작으므로, ㉢은 '이온의 반지름은 B가 C보다 작다'로 고쳐야 한다.
④ X — ㉢이 틀렸다. 표에서 판별한 B는 Al, C는 Mg이고, Ne과 등전자인 Al^{3+}과 Mg^{2+} 중 핵전하가 더 큰 Al^{3+}이 전자들을 더 강하게 끌어당긴다. 따라서 'C가 B보다 작다'가 아니라 'B가 C보다 작다'가 옳다.

오답 포인트

이온화 에너지의 크기만 비교하면 원소를 잘못 정하기 쉽다. 급증 위치를 먼저 보아 A=Na, B=Al, C=Mg를 확정해야 한다. 또한 홀전자 수는 원자가 전자 수와 같지 않으며, 등전자 이온은 양성자 수가 많을수록 반지름이 작다는 점을 적용해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

순차적 이온화 에너지에서는 '몇 번째 전자를 제거한 뒤 급증하는가'를 먼저 확인한다. 급증 전까지 제거한 전자 수로 족을 판별하고, 등전자 입자의 반지름은 전자 수가 아니라 핵전하를 비교하여 핵전하가 큰 입자를 더 작다고 판단한다.

암기 포인트

이온화 에너지 급증 직전의 개수는 원자가 전자 수이고, 등전자 이온은 핵전하가 클수록 반지름이 작다.

NoteBase

문 9. 다음 표는 HCl(aq), NaOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액에 대한 자료이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 사용한 산과 염기는 완전히 이온화 한다.)

혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 용액의 부피(ml)	HCl(*aq*)	20	20
	NaOH(*aq*)	10	20
전체 이온 수		3N	4N

<보 기>

㉠ (가) 용액은 리트머스 종이를 붉게 변화시킨다.

㉡ 혼합 전 용액의 단위 부피당 이온 수는 NaOH(aq) > HCl(aq)이다.

㉢ 중화 반응에 의해 생성된 물의 양은 (가) : (나) = 2 : 3이다.

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉡, ㉢

③ ㉠, ㉢

④ ㉡, ㉢

정답 2번

출제 포인트

강산과 강염기의 중화에서 혼합 후 전체 이온 수로 두 용액의 상대 농도를 구하고, 남는 이온과 생성된 물의 양을 판단하는 문제이다.

조건 정리

HCl과 NaOH는 완전히 이온화하며 반응식은 $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$이다. HCl 용액과 NaOH 용액의 단위 부피당 용질 입자 수를 각각 a, b라 하면, 혼합 후 남는 이온은 구경꾼 이온과 과량 반응물의 이온이다. 따라서 전체 이온 수는 반응 전 HCl과 NaOH의 용질 입자 수 중 큰 값의 2배가 된다.

사용할 공식

혼합 후 전체 이온 수는 $2\max(n_{HCl}, n_{NaOH})$이고, 생성된 물의 양은 $\min(n_{HCl}, n_{NaOH})$에 비례한다. 이는 H^+와 OH^-가 같은 수만큼 물로 바뀌고, Cl^-와 Na^+는 용액에 남기 때문이다.

NoteBase

계산 과정

(가)에서 $2\max(20a, 10b) = 3N$이므로 $\max(20a, 10b) = 1.5N$이다. (나)에서는 $2\max(20a, 20b) = 4N$이므로 $\max(20a, 20b) = 2N$이다. HCl의 부피는 그대로이고 NaOH의 부피만 증가했을 때 최댓값이 커졌으므로 (나)에서는 NaOH가 과량이다. 따라서 $20b = 2N$, $10b = N$이고, (가)에서는 $20a = 1.5N$이다. 그러므로 (가)는 HCl이 과량인 산성 용액이다. 또한 $b > a$이므로 혼합 전 단위 부피당 전체 이온 수도 NaOH 용액이 HCl 용액보다 많다. 생성된 물의 양은 (가)에서 N, (나)에서 $1.5N$에 비례하므로 그 비는 $N : 1.5N = 2 : 3$이다.

선지 판단

① X — ㉠과 ㉡은 참이지만 ㉢도 참이므로 빠뜨린 조합이다. 올바르게는 ㉠, ㉡, ㉢을 모두 고른다.
② O — ㉠, ㉡, ㉢이 모두 참이므로 옳은 조합이다.
③ X — ㉠과 ㉢은 참이지만 ㉡도 참이므로 빠뜨린 조합이다. 올바르게는 ㉠, ㉡, ㉢을 모두 고른다.
④ X — ㉡과 ㉢은 참이지만 ㉠도 참이므로 빠뜨린 조합이다. 올바르게는 ㉠, ㉡, ㉢을 모두 고른다.

오답 포인트

전체 이온 수를 단순히 산과 염기의 이온 수 합으로 계산하면 중화되어 물이 된 H^+와 OH^-를 제외하지 못한다. 또한 (가)와 (나)의 전체 이온 수 차이만 보고 물의 생성량 비를 정하면 안 된다. 먼저 각 혼합물에서 산과 염기 중 어느 쪽이 과량인지 구해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

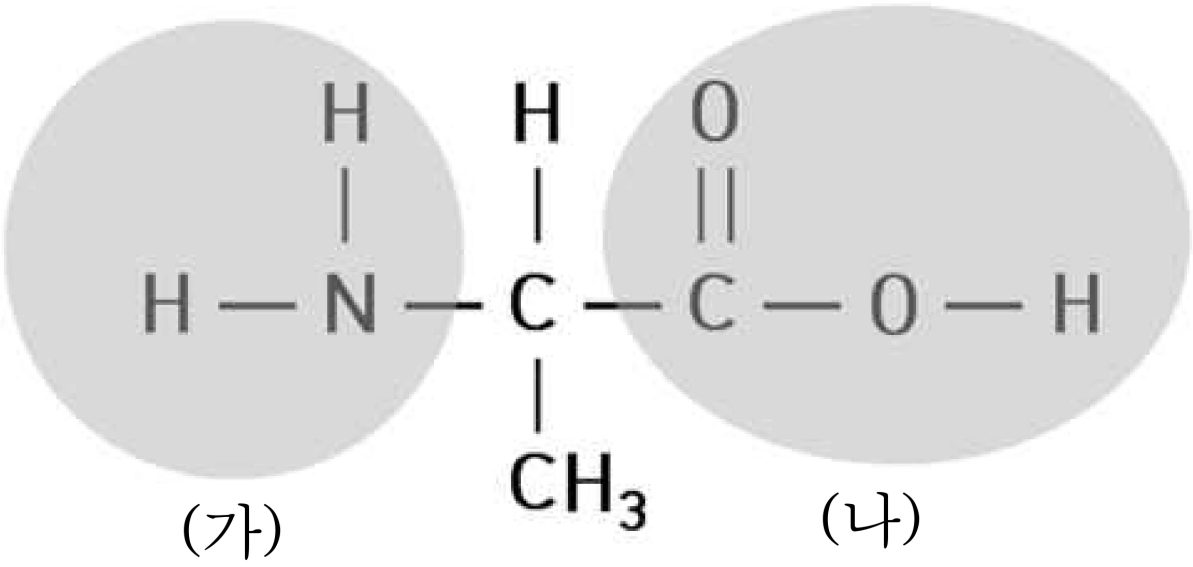
강한 일가 산과 강한 일가 염기의 혼합에서는 먼저 2(n_산,n_염기)로 전체 이온 수를 맞춘다. 그다음 과량인 쪽으로 산성·염기성을 판단하고, (n_산,n_염기)로 생성된 물의 양을 구한다.

암기 포인트

중화 후 전체 이온 수는 큰 쪽의 2배, 생성된 물은 작은 쪽의 양이다.

NoteBase

문 10. 다음은 아미노산 중 하나인 알라닌의 구조이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

㉠ (가)는 산성 용액에서 (+)전하를 띠고 있다.

㉡ (나)는 물과의 반응에서 아레니우스 산으로 작용한다.

㉢ 알라닌은 비공유 전자쌍이 5개이다.

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉡, ㉢

③ ㉠, ㉢

④ ㉡, ㉢

정답 2번

출제 포인트

알라닌 구조에서 (가)는 아미노기 $-NH_2$, (나)는 카복실기 $-COOH$임을 확인하고, 산·염기 반응과 비공유 전자쌍의 수를 판단하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
㉠과 ㉡은 옳지만 ㉢도 옳으므로 ㉠, ㉡만 고른 것은 틀리다. 올바르게는 ㉠, ㉡, ㉢을 모두 골라야 한다.

② O
㉠ 산성 용액에서 (가)의 질소가 수소 이온을 받아 $-NH_3^+$가 되므로 (가)는 양전하를 띤다. ㉡ (나)의 카복실기는 물에서 수소 이온을 내놓아 아레니우스 산으로 작용한다. ㉢ 질소의 비공유 전자쌍 1개와 두 산소의 비공유 전자쌍 각 2개를 합하면 모두 5개이다. 따라서 ㉠, ㉡, ㉢을 모두 고른 ②가 옳다.

③ X
㉠과 ㉢은 옳지만 ㉡도 옳으므로 ㉠, ㉢만 고른 것은 틀리다. 올바르게는 카복실기인 (나)가 물에 수소 이온을 내놓아 아레니우스 산으로 작용한다는 ㉡도 포함해야 한다.

④ X
㉡과 ㉢은 옳지만 ㉠도 옳으므로 ㉡, ㉢만 고른 것은 틀리다. 올바르게는 산성 용액에서 아미노기인 (가)가 수소 이온을 받아 양전하를 띤다는 ㉠도 포함해야 한다.

오답 포인트

아미노기는 염기처럼 수소 이온을 받고, 카복실기는 산처럼 수소 이온을 내놓는다는 점을 반대로 판단하기 쉽다. 또한 비공유 전자쌍은 질소의 1개뿐 아니라 두 산소의 2개씩도 모두 세어야 하므로 총 5개이다.

다시 나오면 이렇게 판단

구조식에서 아미노기와 카복실기를 먼저 구분한다. 이어 산성 용액에서는 아미노기의 양성자 수용을, 물과의 반응에서는 카복실기의 양성자 방출을 확인하고, 비공유 전자쌍은 N과 O 원자별로 합산한다.

암기 포인트

알라닌의 아미노기는 수소 이온을 받으면 양전하, 카복실기는 수소 이온을 내놓으면 산, 비공유 전자쌍은 N 1개와 O 4개로 총 5개이다.

NoteBase

문 11. 다음 표는 생명체를 구성하는 물질 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 탄수화물, 단백질, 지질 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

물질	특 징
A	유기 용매에 잘 녹는다.
B	사람의 주된 에너지원으로 이용된다.
C	기본 단위는 아미노산이다.

<보기>

㉠ 글리코젠은 A에 해당한다.

㉡ 세포벽의 주성분은 B이다.

㉢ C는 뉴클레오솜의 구성 성분이다.

㉣ 인체를 구성하는 탄소화합물 중 가장 비율이 높은 것은 C이다.

① ㉠, ㉡, ㉣

② ㉡, ㉢

③ ㉡, ㉢, ㉣

④ ㉢, ㉣

정답 3번

출제 포인트

표의 특징으로 A~C를 각각 지질, 탄수화물, 단백질로 판별하고, 각 물질의 구조와 기능을 연결하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 유기 용매에 잘 녹는 A를 지질로 판별한다.
2. 사람의 주된 에너지원인 B를 탄수화물로 판별한다.
3. 기본 단위가 아미노산인 C를 단백질로 판별한다.
4. 이 대응을 ㉠~㉣에 차례로 적용한다.

NoteBase

핵심 근거

㉠ X: 글리코젠은 포도당이 여러 개 결합한 다당류이므로 탄수화물인 B에 해당한다.
㉡ O: 세포벽의 주성분인 셀룰로스는 다당류이므로 B에 해당한다.
㉢ O: 뉴클레오솜은 DNA가 히스톤 단백질을 감아 형성되므로 단백질인 C가 구성 성분이다.
㉣ O: 인체를 구성하는 탄소 화합물 가운데 단백질의 비율이 가장 높으므로 C에 해당한다.

선지별 해설

① X: ㉠은 틀리고 ㉢이 빠져 있다. '㉠, ㉡, ㉣'이 아니라 '㉡, ㉢, ㉣'이 옳다.
② X: ㉡과 ㉢은 옳지만 ㉣도 옳다. '㉡, ㉢'이 아니라 '㉡, ㉢, ㉣'이 옳다.
③ O: 옳은 설명은 ㉡, ㉢, ㉣이므로 표와 모두 일치한다.
④ X: ㉢과 ㉣은 옳지만 ㉡도 옳다. '㉢, ㉣'이 아니라 '㉡, ㉢, ㉣'이 옳다.

오답 포인트

글리코젠을 지방의 저장 형태로 혼동하면 ㉠을 옳다고 판단하기 쉽다. 글리코젠은 동물에서 에너지를 저장하는 탄수화물이며, 지질이 아니다. 또한 뉴클레오솜의 히스톤은 단백질이므로 ㉢을 빠뜨리지 않아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

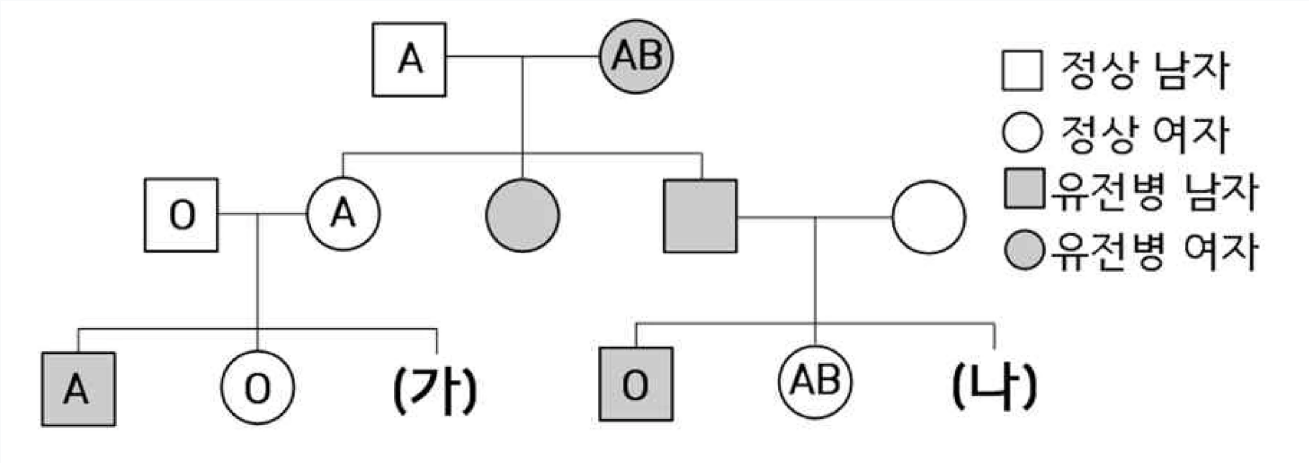
'유기 용매에 잘 녹음→지질', '주된 에너지원→탄수화물', '기본 단위가 아미노산→단백질'의 대응을 먼저 확정한 뒤 각 보기를 판별한다.

암기 포인트

A 지질, B 탄수화물, C 단백질이다. 글리코젠·셀룰로스는 탄수화물이고, 히스톤은 단백질이다.

NoteBase

문 12. 다음 그림은 어떤 가족의 유전병과 ABO식 혈액형에 대한 가계도이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 유전병은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자 사이에 우열 관계는 분명하다. 돌연 변이와 교차, 쌍둥이는 고려하지 않는다.)



<보기>

㉠ 이 유전병 유전자는 상염색체 열성 유전을 한다.

㉡ (가)와 (나)가 태어날 때, 같은 혈액형을 가질 확률은 $\frac{1}{4}$이다.

㉢ (가)와 (나)가 태어날 때, 모두 유전병을 가질 확률은 $\frac{1}{8}$이다.

① ㉠

② ㉠, ㉡, ㉢

③ ㉠, ㉢

④ ㉡, ㉢

정답 2번

출제 포인트

가계도에서 유전병의 우열과 부모의 유전자형을 판정하고, ABO식 혈액형의 유전자형별 자녀 확률을 계산하는 문제이다.

조건 정리

유전병 대립 유전자를 정상 우성 D, 유전병 열성 d로 둔다. 유전병인 사람은 dd이다.

왼쪽 정상 부부는 유전병 자녀가 있으므로 모두 Dd이고, (가)가 유전병일 확률은 1/4이다.

오른쪽 아버지는 dd이며 정상인 어머니는 유전병 자녀가 있으므로 Dd이다. 따라서 (나)가 유전병일 확률은 1/2이다.

혈액형은 (가)의 부모가 I^Ai와 ii이므로 (가)는 A형 또는 O형이 각각 1/2이다. (나)의 부모는 O형 자녀와 AB형 자녀를 모두 두었으므로 I^Ai와 I^Bi의 조합이며, (나)는 A형·B형·AB형·O형이 각각 1/4이다.

NoteBase

계산 과정

㉠ 정상인 부모에게 유전병 자녀가 태어나므로 유전병은 열성이다. 또한 정상인 아버지에게서 유전병인 딸이 태어났으므로 X 염색체 열성 유전은 될 수 없다. 따라서 상염색체 열성 유전이다.
㉡ (가)와 (나)의 혈액형이 같을 확률은 두 사람이 모두 A형이거나 모두 O형일 확률의 합이다.
P(같은 혈액형)=(1)/(2)×(1)/(4)+(1)/(2)×(1)/(4)=(1)/(4)
㉢ 두 출생은 서로 독립이므로 (가)와 (나)가 모두 유전병일 확률은 다음과 같다.
P(모두 유전병)=(1)/(4)×(1)/(2)=(1)/(8)
따라서 ㉠, ㉡, ㉢은 모두 옳다.

선지별 해설

① X — ㉠은 옳지만 ㉡과 ㉢도 옳으므로 ㉠만 고른 것은 틀리다. 올바르게는 ㉠, ㉡, ㉢을 모두 고른다.
② O — ㉠의 상염색체 열성 판정, ㉡의 1/4, ㉢의 1/8이 모두 성립한다.
③ X — ㉡을 제외한 것이 틀리다. (가)와 (나)가 같은 혈액형일 확률은 A형이 같은 경우와 O형이 같은 경우를 합하여 1/4이므로, 올바르게는 ㉠, ㉡, ㉢을 모두 고른다.
④ X — ㉠을 제외한 것이 틀리다. 정상 부모에게 유전병 자녀가 태어나고 정상 아버지에게 유전병인 딸이 태어난 가계도는 상염색체 열성 유전에 해당하므로, 올바르게는 ㉠, ㉡, ㉢을 모두 고른다.

오답 포인트

㉡에서는 (가)가 가질 수 없는 B형과 AB형까지 같은 혈액형 경우에 포함하면 안 된다. 공통으로 가능한 A형과 O형만 계산한다. ㉢에서는 두 아이의 발병 확률을 더하는 것이 아니라 서로 독립인 두 출생에서 모두 발병할 확률이므로 곱한다.

다시 나오면 이렇게 판단

가계도에서는 먼저 정상 부모에게 환자 자녀가 있는지와 환자 딸의 아버지가 정상인지로 유전 방식을 판정한다. ABO식 혈액형은 표현형을 바로 계산하지 않고 가능한 유전자형을 확정한 뒤, 각 자녀의 혈액형 분포에서 공통 결과의 확률을 합한다.

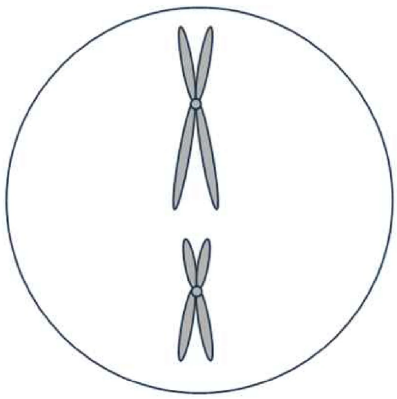
암기 포인트

정상 부모에게 환자 자녀가 태어나면 열성을 의심하고, 정상 아버지에게 환자 딸이 태어나면 X 염색체 열성은 배제한다. 같은 결과의 확률은 공통 경우를 더하고, 두 독립 사건이 모두 일어날 확률은 곱한다.

NoteBase

문 13. 다음 표는 어떤 동물(2n=4)의 모세포로부터 생식 세포가 형성될 때 서로 다른 네 시기 A~D에서 관찰된 세포 1개당 염색체 수와 핵 1개당 DNA 상대량을 나타낸 것이다. <그림>은 A~D 중 한 시기에서 관찰되는 일부 세포의 염색체를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 네 시기를 순서 없이 나타낸 것이다.)

시기	세포 1개당 염색체 수	핵 1개당 DNA 상대량
A	2	1
B	2	2
C	4	2
D	4	4



<그림>

<보기>

㉠ A시기의 세포는 염색분체가 분리되어 있다.

㉡ <그림>은 B시기에 관찰된다.

㉢ C시기에는 세포에 방추사가 나타난다.

㉣ 세포 1개당 (염색분체 수)/(염색체 수)는 D시기가 B시기의 2배이다.

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉡, ㉢

③ ㉠, ㉡, ㉣

④ ㉢, ㉣

정답 1번

출제 포인트

염색체 수와 DNA 상대량을 이용해 감수 분열의 각 시기를 구분하고, 염색분체의 분리 여부와 방추사 형성 여부를 판단하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 염색체 수가 4이면 이배체 상태, 2이면 감수 1분열을 마친 반수체 상태로 본다.
2. 같은 염색체 수에서 DNA 상대량이 2배이면 각 염색체가 두 염색분체로 이루어진 복제 상태로 본다.
3. 그림의 X자 모양 염색체 2개를 표의 염색체 수 2, DNA 상대량 2인 시기와 연결한다.

NoteBase

핵심 근거

A는 염색체 수 2, DNA 상대량 1이므로 감수 2분열을 마친 뒤 염색분체가 분리된 상태이다. B는 염색체 수 2, DNA 상대량 2이므로 복제된 염색체 2개가 남아 있는 상태로, 그림과 일치한다. C는 염색체 수 4, DNA 상대량 2인 DNA 복제 전 간기이고, D는 염색체 수 4, DNA 상대량 4인 DNA 복제 후 상태이다.

선지별 해설

① O — ㉠과 ㉡이 모두 옳다. A는 염색분체가 분리된 뒤의 상태이고, 그림은 복제된 염색체 2개를 나타내므로 B시기에 관찰된다.
② X — ㉢이 틀렸다. C는 염색체 수 4, DNA 상대량 2인 DNA 복제 전 간기이므로 방추사가 나타나지 않는다. 올바르게는 'C시기에는 세포에 방추사가 나타나지 않는다'이다.
③ X — ㉣이 틀렸다. B와 D에서는 모두 염색체 하나가 염색분체 2개로 이루어져 있으므로 세포 1개당 (염색분체 수)/(염색체 수)는 두 시기 모두 2이다. 올바르게는 'D시기의 비는 B시기와 같다'이다.
④ X — ㉢과 ㉣이 모두 틀렸다. C는 방추사가 나타나지 않는 DNA 복제 전 간기이며, D와 B의 염색분체 수 대 염색체 수의 비는 모두 2로 같다.

오답 포인트

염색체 수와 DNA량이 함께 증가하거나 감소한다고 생각하면 틀리기 쉽다. DNA가 복제되어도 염색체 수는 그대로이고 염색분체 수만 2배가 되며, 염색분체가 분리되는 순간부터 각각을 하나의 염색체로 센다. 특히 ㉣의 '2배'는 DNA 상대량의 차이를 염색분체 수와 염색체 수의 비로 잘못 옮긴 표현이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 염색체 수로 이배체와 반수체를 구분하고, 다음으로 DNA 상대량을 비교해 염색체가 복제된 상태인지 판단한다. X자 모양은 염색분체 2개가 붙어 있는 염색체 하나이므로 염색체 수는 1, 염색분체 수는 2로 센다.

암기 포인트

DNA 복제는 염색분체 수를 늘리지만 염색체 수는 바꾸지 않고, 염색분체 분리는 염색체 수를 바꾼다.

NoteBase

문 14. 다음 표는 사람의 여러 가지 질병을 (가)~(다)로 구분하여 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

구분	질 병
(가)	낫 모양 적혈구 빈혈증, 낭성 섬유증
(나)	독감, 후천성 면역 결핍 증후군
(다)	결핵, 파상풍

<보기>

㉠ (가)의 질병은 염색체 돌연변이에 의해 나타난다.

㉡ (나)의 질병을 일으키는 병원체는 분열에 의해 스스로 증식할 수 있다.

㉢ (다)의 질병을 일으키는 병원체는 핵막이 없는 세포로 되어 있다.

① ㉠

② ㉠, ㉡

③ ㉡, ㉢

④ ㉢

정답 4번

출제 포인트

표에 제시된 질병의 원인이 유전자 돌연변이인지, 바이러스인지, 세균인지 구분하여 각 설명의 옳고 그름을 판단하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. (가)의 낫 모양 적혈구 빈혈증과 낭성 섬유증은 유전 질환으로 분류한다.
2. (나)의 독감과 후천성 면역 결핍 증후군은 바이러스성 질병으로 분류한다.
3. (다)의 결핵과 파상풍은 세균성 질병으로 분류한다.
4. 각 원인의 특징을 ㉠~㉢에 대입한다.

NoteBase

핵심 근거

㉠은 X이다. 낫 모양 적혈구 빈혈증과 낭성 섬유증은 염색체의 수나 구조 변화가 아니라 특정 유전자의 돌연변이로 나타난다.
㉡은 X이다. 독감 바이러스와 사람 면역 결핍 바이러스는 세포 구조가 없으므로 분열하지 않으며, 숙주 세포 안에서 숙주의 물질과 에너지를 이용해 증식한다.
㉢은 O이다. 결핵균과 파상풍균은 세균이며, 세균은 핵막으로 둘러싸인 핵이 없는 원핵세포이다.

선지별 해설

① X — ㉠은 거짓이고 ㉢은 참이므로 ㉠만 고른 것은 틀리다. 올바르게는 ㉢만 골라야 한다.
② X — ㉠과 ㉡은 모두 거짓이고 ㉢은 참이므로 ㉠, ㉡을 고른 것은 틀리다. 올바르게는 ㉢만 골라야 한다.
③ X — ㉢은 참이지만 ㉡은 거짓이므로 ㉡, ㉢을 함께 고른 것은 틀리다. 올바르게는 ㉢만 골라야 한다.
④ O — ㉢만 옳다는 판단과 일치한다. 결핵균과 파상풍균은 핵막이 없는 원핵세포인 세균이다.

오답 포인트

㉠의 '염색체 돌연변이'를 '유전자 돌연변이'와 혼동하거나, ㉡에서 바이러스가 생물처럼 세포 분열로 스스로 증식한다고 판단하기 쉽다. 또한 ③은 참인 ㉢과 거짓인 ㉡을 묶어 둔 선지이므로 일부만 맞는다고 선택해서는 안 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

질병을 원인별로 먼저 묶는다. 유전 질환은 유전자와 염색체 돌연변이를 구분하고, 감염병은 병원체가 바이러스인지 세균인지 확인한다. 바이러스는 숙주 의존적이고, 세균은 핵막이 없는 원핵세포라는 기준을 적용한다.

암기 포인트

유전자 돌연변이 질환은 낫 모양 적혈구 빈혈증·낭성 섬유증, 바이러스성 질병은 독감·후천성 면역 결핍 증후군, 세균성 질병은 결핵·파상풍이다. 바이러스는 세포가 아니며, 세균은 핵막이 없는 원핵세포이다.

NoteBase

문 15. 다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다. 발표 내용이 옳은 학생을 있는 대로 고른 것은?

<보기>
A: 같은 종의 고양이에서 털색이 다양하게 나타나는 것은 유전적 다양성의 예입니다.
B: 무당벌레 개체군에서 다양한 반점 무늬가 나타나는 것은 종 다양성의 예입니다.
C: 생태계 다양성은 한 생태계 내에 존재하는 생물의 다양한 정도를 의미합니다.

① A
② A, B
③ A, C
④ B, C

정답 1번

출제 포인트

생물 다양성의 세 수준인 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

유전적 다양성: 같은 종의 개체들이 서로 다른 유전적 특성을 나타내는 정도이다. 같은 종 안의 털색·무늬 차이가 대표적이다.
종 다양성: 일정한 지역이나 생태계에 여러 생물 종이 존재하는 정도이다. 구별 기준은 '같은 종 안의 차이'가 아니라 '서로 다른 종의 다양함'이다.
생태계 다양성: 숲, 초원, 습지처럼 서로 다른 생태계 유형이 다양하게 존재하는 정도이다. 한 생태계 안에 여러 생물이 존재하는 정도와는 구별된다.

선지별 해설

① O — A만 옳다. 같은 종의 고양이에서 털색이 다양하게 나타나는 것은 같은 종 내부의 유전적 차이이므로 유전적 다양성의 예이다.
② X — B를 옳다고 포함한 부분이 틀렸다. 무당벌레 한 종의 개체들 사이에서 반점 무늬가 다양한 것은 종 다양성이 아니라 유전적 다양성이다. 올바른 조합은 A이다.
③ X — C를 옳다고 포함한 부분이 틀렸다. 생태계 다양성은 한 생태계 내부의 생물 다양성이 아니라 서로 다른 생태계 유형이 다양하게 존재하는 정도이다. 올바른 조합은 A이다.
④ X — B와 C가 모두 틀렸다. B의 반점 무늬 차이는 유전적 다양성이고, C의 생태계 다양성은 여러 생태계 유형의 다양함을 뜻한다. 올바른 조합은 A이다.

NoteBase

오답 포인트

B에서는 '무당벌레 개체군'이라는 표현 때문에 여러 종이 있다고 착각하기 쉽지만, 개체군은 같은 종의 개체들로 이루어진다. C에서는 '한 생태계 내 생물의 다양함'을 생태계 다양성과 혼동하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

같은 종 내부의 차이는 유전적 다양성, 서로 다른 종의 다양함은 종 다양성, 서로 다른 생태계 유형의 다양함은 생태계 다양성으로 판단한다.

암기 포인트

종 안의 차이는 유전, 종 사이의 다양함은 종, 환경 유형의 다양함은 생태계이다.

NoteBase

문 16. SiO_2 **함량에 따라 마그마의 성분은 크게 유문암질, 안산암질, 현무암질로 나눌 수 있다. 아래의 표는 마그마의 성분에 따른** SiO_2 **함량과 온도의 변화를 나타내고 있다. 마그마의 성분은 용암의 점성에 미치는 영향이 크기 때문에 화산체의 모양도 달라질 수 있다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?**

용암의 종류	유문암질	안산암질	현무암질
SiO_2 함량(%)	70	60	50
온도(℃)	700~900	900~1000	1100~1200

<보기>

㉠ 유문암질 용암은 현무암질 용암에 비해 온도가 낮아 점성이 더 작기 때문에 종상 화산을 형성한다.

㉡ 안산암질 용암은 유문암질 용암에 비해 SiO_2의 함량이 낮아 점성이 더 크기 때문에 성층 화산을 형성한다.

㉢ 현무암질 용암에 의해 철원 지역에 용암대지가 형성되었다.

① ㉠

② ㉠, ㉡

③ ㉠, ㉡, ㉢

④ ㉢

정답 4번

출제 포인트

표에 제시된 마그마의 SiO_2 함량과 온도를 바탕으로 용암의 점성 및 화산체의 형태를 연결하는 문제이다. SiO_2 함량이 많고 온도가 낮을수록 용암의 점성이 크며, SiO_2 함량이 적고 온도가 높을수록 점성이 작다.

NoteBase

선지별 해설

① X
㉠만 옳다고 한 선택지이지만, ㉠의 '점성이 더 작기 때문에'가 틀렸다. 유문암질 용암은 현무암질 용암보다 온도가 낮고 SiO_2 함량이 많아 점성이 더 크며, 이 때문에 경사가 급한 종상 화산을 형성한다. 따라서 ㉠은 '점성이 더 크기 때문에'로 고쳐야 한다.

② X
㉠과 ㉡을 옳다고 한 선택지이지만 둘 다 점성의 대소를 반대로 서술했다. ㉠의 '점성이 더 작다'는 '점성이 더 크다'로, ㉡의 '점성이 더 크다'는 '점성이 더 작다'로 고쳐야 한다. 따라서 ㉠과 ㉡은 모두 옳지 않다.

③ X
㉠, ㉡, ㉢을 모두 옳다고 한 선택지이지만 ㉠과 ㉡이 틀렸다. 유문암질 용암의 점성은 현무암질 용암보다 크고, 안산암질 용암의 점성은 유문암질 용암보다 작다. 올바른 조합은 ㉢만 고른 것이다.

④ O
㉢만 옳다. 철원 지역의 용암대지는 점성이 작은 현무암질 용암이 넓게 흘러 퍼져 형성되었다.

오답 포인트

㉠과 ㉡은 화산체의 명칭보다 '점성이 더 작다/크다'라는 비교 표현이 함정이다. 표에서 유문암질→안산암질→현무암질로 갈수록 SiO_2 함량은 감소하고 온도는 높아지므로 점성도 작아진다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 SiO_2 함량과 온도로 점성의 대소를 정한 뒤 화산체의 형태를 연결한다. 점성이 큰 유문암질 용암은 멀리 흐르지 못해 종상 화산을 만들고, 점성이 작은 현무암질 용암은 넓게 퍼져 용암대지나 순상 화산을 만든다. 안산암질 용암은 중간 성질을 띠며 성층 화산과 관련된다.

암기 포인트

유문암질은 SiO_2가 많고 저온·고점성, 현무암질은 SiO_2가 적고 고온·저점성이다. 철원 용암대지는 현무암질 용암의 넓은 확산으로 형성되었다.

NoteBase

문 17. 판 구조론에서 판의 경계 형태 중 발산형 경계의 특징에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
㉠ 해양판이 생성되며 해령을 중심으로 양쪽으로 멀어진다.
㉡ 변환단층이 발달한다.
㉢ 화산활동이 활발하여 불의 고리라고도 한다.

① ㉠
② ㉠, ㉡
③ ㉠, ㉢
④ ㉡, ㉢

정답 1번

출제 포인트

발산형 경계, 보존형 경계, 수렴형 경계에서 나타나는 지질 현상을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

발산형 경계는 두 판이 서로 멀어지는 경계로, 해령이나 열곡에서 새로운 지각이 생성된다.
보존형 경계는 두 판이 서로 스쳐 지나가는 경계로, 변환단층이 발달한다.
수렴형 경계는 두 판이 서로 가까워지는 경계로, 섭입대에서는 화산활동과 지진이 활발하다. 환태평양 조산대의 불의 고리는 대표적인 수렴형 경계 지역이다.

선지별 해설

① O — ㉠만 옳다. 해령에서는 맨틀 물질이 상승하여 새로운 해양판이 생성되고, 두 판은 해령을 중심으로 양쪽으로 멀어진다.
② X — ㉡의 '변환단층이 발달한다'가 틀렸다. 변환단층은 두 판이 수평으로 어긋나며 이동하는 보존형 경계에서 발달한다. 따라서 옳은 것은 ㉠뿐이다.
③ X — ㉢의 '불의 고리라고도 한다'가 틀렸다. 불의 고리는 태평양 주변의 섭입대를 따라 화산활동과 지진이 활발한 수렴형 경계 지역을 가리킨다. 따라서 옳은 것은 ㉠뿐이다.
④ X — ㉡과 ㉢은 모두 발산형 경계의 특징이 아니다. ㉡은 보존형 경계, ㉢은 주로 수렴형 경계의 특징이며, 발산형 경계의 특징으로 옳은 것은 ㉠이다.

NoteBase

오답 포인트

해령이 여러 구간의 변환단층과 함께 나타날 수 있다는 사실 때문에 ㉡을 발산형 경계의 특징으로 오해하기 쉽다. 그러나 경계의 운동 방식으로 분류하면 변환단층은 판이 서로 스쳐 지나가는 보존형 경계이다. 또한 화산활동 자체는 발산형 경계에서도 나타날 수 있지만, ‘불의 고리’는 환태평양의 섭입형 수렴 경계를 뜻한다.

다시 나오면 이렇게 판단

판의 상대 운동과 대표 지형을 연결한다. 서로 멀어짐은 해령·열곡·새 지각 생성, 서로 스쳐 지나감은 변환단층, 서로 가까워짐과 섭입은 해구·화산호·불의 고리로 판단한다.

암기 포인트

발산은 생성, 보존은 변환단층, 수렴은 섭입과 불의 고리이다.

NoteBase

문 18. 아래의 표는 대기 순환의 규모와 현상을 보여 주고 있다. A, B, C, D에 해당하는 기상 현상과 발생 원인에 해당하는 내용을 순서대로 나열한 것 중 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

순환의 규모	수평 규모	시간 규모	현상
미규모	1 km 이하	수초~수분	A
중간 규모	1~100 km	수분~1일	B
종관 규모	100~1000 km	1일~1주	C
지구 규모	1000~10000 km	수주~연중	D

<보기>

㉠ A : 뇌우 - 찬 기류와 더운 기류의 급속한 접촉

㉡ B : 해륙풍 - 지표면의 불균등 가열

㉢ C : 계절풍 - 수증기 응결 시 방출되는 응결열

㉣ D : 대기 대순환 - 위도별 태양 복사 에너지의 차이

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉣

③ ㉡, ㉣

④ ㉢, ㉣

정답 3번

출제 포인트

대기 순환의 수평 규모와 시간 규모를 보고 각 규모에 해당하는 기상 현상과 그 발생 원인을 연결하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. A~D가 각각 미규모, 중간 규모, 종관 규모, 지구 규모에 해당함을 확인한다.
2. 보기의 기상 현상이 표의 수평 규모와 시간 규모에 맞는지 판단한다.
3. 현상과 발생 원인의 연결도 함께 확인한다.

NoteBase

핵심 근거

A는 1km 이하·수초~수분의 미규모, B는 1 ~ 100km·수분~1일의 중간 규모, C는 100 ~ 1000km ·1일~1주의 종관 규모, D는 1000 ~ 10000km·수주~연중의 지구 규모이다. 해륙풍은 해륙의 불균등 가열로 생기는 중간 규모 현상이므로 ㉡은 옳다. 대기 대순환은 위도별 태양 복사 에너지의 불균형으로 생기는 지구 규모 현상이므로 ㉣도 옳다.

선지별 해설

① X — ㉡은 옳지만 ㉠은 틀리다. 표에서 A는 1km 이하의 미규모인데, 뇌우는 여러 km 이상으로 발달하여 B에 해당하는 중간 규모 현상이다. 또한 뇌우의 핵심 발생 조건은 따뜻하고 습한 공기의 강한 상승과 대기 불안정이다. 틀린 표현 ‘A: 뇌우-찬 기류와 더운 기류의 급속한 접촉’은 ‘B: 뇌우-따뜻하고 습한 공기의 강한 상승과 대기 불안정’으로 고쳐야 한다.
② X — ㉣은 옳지만 ㉠은 틀리므로 ㉠과 ㉣을 함께 고른 것은 옳지 않다. 틀린 표현 ‘A: 뇌우’는 규모를 기준으로 ‘B: 뇌우’로 고쳐야 하며, 발생 원인은 따뜻하고 습한 공기의 강한 상승과 대기 불안정이다.
③ O — ㉡과 ㉣이 모두 옳다. B는 1 ~ 100km·수분~1일의 중간 규모이므로 지표면의 불균등 가열로 생기는 해륙풍이 해당한다. D는 1000 ~ 10000km·수주~연중의 지구 규모이므로 위도별 태양 복사 에너지 차이로 생기는 대기 대순환이 해당한다.
④ X — ㉣은 옳지만 ㉢은 틀리다. 계절풍은 대륙과 해양의 가열·냉각 차이로 풍향이 계절에 따라 바뀌는 큰 규모의 순환으로, C의 종관 규모보다 D의 지구 규모에 가깝다. 틀린 표현 ‘C: 계절풍-수증기 응결 시 방출되는 응결열’은 ‘D: 계절풍-대륙과 해양의 불균등 가열’로 고쳐야 한다.

오답 포인트

현상의 이름만 보고 판단하면 ㉠과 ㉢을 고르기 쉽다. ㉠은 뇌우의 규모와 원인이 모두 맞지 않고, ㉢은 계절풍의 규모와 원인이 모두 맞지 않는다. 특히 ‘응결열’은 구름과 강수 발달에 영향을 주지만 계절풍의 근본 원인은 대륙과 해양의 불균등 가열이다.

다시 나오면 이렇게 판단

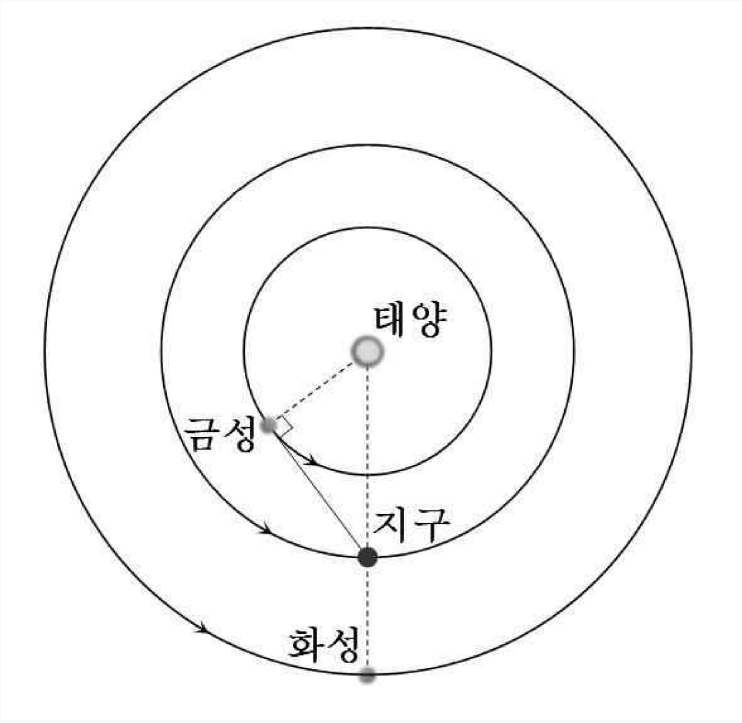
먼저 표의 공간·시간 규모로 현상을 거른 뒤 발생 원인을 확인한다. 해륙풍은 하루 안팎의 중간 규모, 계절풍과 대기 대순환은 수주 이상 지속되는 큰 규모로 구분한다.

암기 포인트

해륙풍은 낮과 밤의 해륙 가열 차, 계절풍은 계절에 따른 해륙 가열 차, 대기 대순환은 위도별 복사 에너지 차이다.

NoteBase

문 19. 오늘 관측한 태양과 지구에 대한 금성과 화성의 상대적 위치와 공전 궤도가 아래의 그림과 같다고 가정할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

㉠ 오늘 금성의 위상은 하현달 모양이다.

㉡ 내일 금성의 시직경은 오늘보다 작아진다.

㉢ 이 시기에 화성은 역행하고 있다.

① ㉠

② ㉡

③ ㉢

④ ㉡, ㉢

정답 3번

출제 포인트

태양·지구·행성의 상대적 위치와 공전 방향을 이용해 금성의 위상과 시직경 변화, 화성의 역행 여부를 판단하는 문제이다. 그림에서 금성은 태양-금성 선과 지구-금성 선이 직각을 이루는 최대 이각 위치에 있고, 화성은 지구가 태양과 화성 사이에 놓이는 충의 위치에 있다.

NoteBase

선지별 해설

① X
㉠은 옳지 않다. 금성은 최대 이각 위치이므로 절반이 밝게 보이고, 그림의 위치에서는 밝은 면이 태양 쪽인 오른쪽을 향하여 상현달 모양으로 보인다. 틀린 표현 '하현달 모양'은 '상현달 모양'으로 고쳐야 한다.

② X
㉡은 옳지 않다. 공전 방향을 따라 금성이 이동하면 금성과 지구 사이의 거리가 가까워지므로 시직경은 커진다. 틀린 표현 '오늘보다 작아진다'는 '오늘보다 커진다'로 고쳐야 한다.

③ O
㉢은 옳다. 지구가 태양과 화성 사이에 놓여 화성이 충 부근에 있으므로, 지구에서 본 화성은 별자리 사이를 평소와 반대 방향으로 움직이는 역행을 한다.

④ X
㉢은 옳지만 ㉡이 옳지 않으므로 '㉡, ㉢'을 함께 고른 것은 틀리다. 올바르게는 ㉢만 골라야 한다.

오답 포인트

금성이 절반만 밝게 보인다는 사실만 보고 하현달 모양이라고 판단하거나, 내행성이 태양에 가까워지는 겉보기 모습과 지구와의 실제 거리 변화를 혼동하기 쉽다. 밝은 쪽은 언제나 태양을 향하고, 시직경은 지구와 가까워질수록 커진다. 또한 외행성은 충 부근에서 역행한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 태양-행성-지구의 각이 직각이면 내행성이 최대 이각에 있어 반달 모양임을 확인한다. 그다음 공전 화살표로 행성이 지구에 가까워지는지 살펴 시직경 변화를 판단한다. 외행성은 태양-지구-외행성 순으로 놓인 충 부근이면 역행한다고 판단한다.

암기 포인트

내행성은 최대 이각에서 반달, 지구에 가까워질수록 시직경 증가, 외행성은 충에서 역행이다.

NoteBase

문 20. 다음 표는 행성 탐사선의 조사 결과 밝혀진 태양계 구성 행성에 대한 특징을 나열하였다. 이 행성들에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

행성	특 징
A	이산화탄소로 이루어진 두꺼운 대기와 평지, 산맥, 계곡 등 다양한 지형, 많은 수의 화산이 존재함. 표면기압이 지구의 95배로 높음.
B	이산화탄소로 이루어진 약간의 대기, 산화철로 구성된 붉은 토양, 얼음과 드라이아이스로 이루어진 흰색의 극관, 물이 흐른 흔적과 비슷한 지형이 존재함.
C	이 행성의 위성 타이탄에는 원시 지구와 유사한 형태의 질소와 메테인으로 구성된 오렌지색의 짙은 대기, 액체 메테인으로 이루어진 바다가 존재함.

<보기>

㉠ 행성 A의 회합 주기는 584일이다.

㉡ 행성 B는 생명체 거주 가능 영역에 포함된다.

㉢ 행성 C는 태양계에서 가장 큰 행성이다.

① ㉠

② ㉡

③ ㉢

④ ㉠, ㉢

정답 1번

출제 포인트

표의 특징으로 A는 금성, B는 화성, C는 토성임을 알아낸 뒤 각 행성에 관한 설명의 옳고 그름을 판단하는 문제이다.

NoteBase

자료 읽는 순서

1. A의 이산화탄소 대기, 높은 표면 기압, 다양한 지형과 화산을 금성의 특징과 연결한다.
2. B의 붉은 토양, 극관, 물이 흐른 흔적을 화성의 특징과 연결한다.
3. C의 위성 타이탄을 통해 C가 토성임을 확인한다.
4. 확인한 행성과 <보기>의 회합 주기, 생명체 거주 가능 영역, 행성 크기를 대조한다.

핵심 근거

A는 표면 기압이 지구의 약 95배이고 이산화탄소로 된 두꺼운 대기를 가진 금성이며, 금성의 회합 주기는 약 584일이다. B는 붉은 토양과 극관이 있는 화성으로, 태양의 생명체 거주 가능 영역에 포함되지 않는다. 타이탄은 토성의 위성이므로 C는 토성이며, 태양계에서 가장 큰 행성은 토성이 아니라 목성이다.

선지별 해설

① O — ㉠만 옳다. A는 금성이며 회합 주기는 약 584일이다.
② X — ㉡의 '행성 B는 생명체 거주 가능 영역에 포함된다'가 틀렸다. B는 화성이며, 올바르게는 화성은 태양의 생명체 거주 가능 영역에 포함되지 않는다. 따라서 ㉡만 고른 것은 옳지 않다.
③ X — ㉢의 '행성 C는 태양계에서 가장 큰 행성이다'가 틀렸다. 타이탄을 위성으로 둔 C는 토성이며, 올바르게는 태양계에서 가장 큰 행성은 목성이다. 따라서 ㉢만 고른 것은 옳지 않다.
④ X — ㉠은 옳지만 ㉣은 틀렸으므로 '㉠, ㉣'은 정답이 아니다. 올바른 조합은 ㉠뿐이다.

오답 포인트

B의 물이 흐른 흔적만 보고 현재 화성이 생명체 거주 가능 영역에 포함된다고 판단하기 쉽다. 또한 타이탄 자체의 특징에 주목하다가 타이탄을 위성으로 거느린 C가 토성이라는 연결을 놓치거나, 토성과 목성의 크기 순서를 바꾸기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

두꺼운 이산화탄소 대기와 지구의 약 95배인 기압은 금성, 붉은 토양·극관·물의 흔적은 화성, 타이탄은 토성과 연결한다. 행성을 식별한 뒤 그 행성의 주기, 위치, 크기에 관한 설명을 각각 독립적으로 검토한다.

암기 포인트

금성은 회합 주기 약 584일, 화성은 붉은 행성, 타이탄은 토성의 위성, 가장 큰 행성은 목성이다.

NoteBase