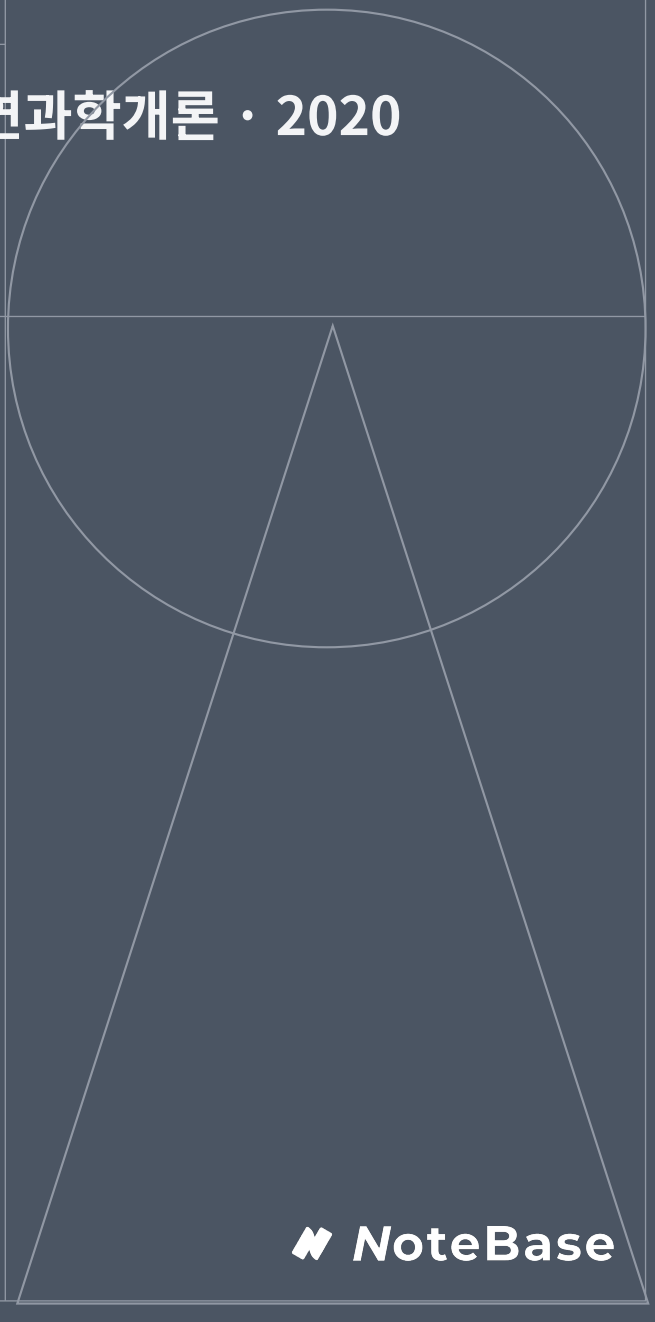
기출OX 해설집

공무원/소방/간부후보 · 자연과학개론 · 2020



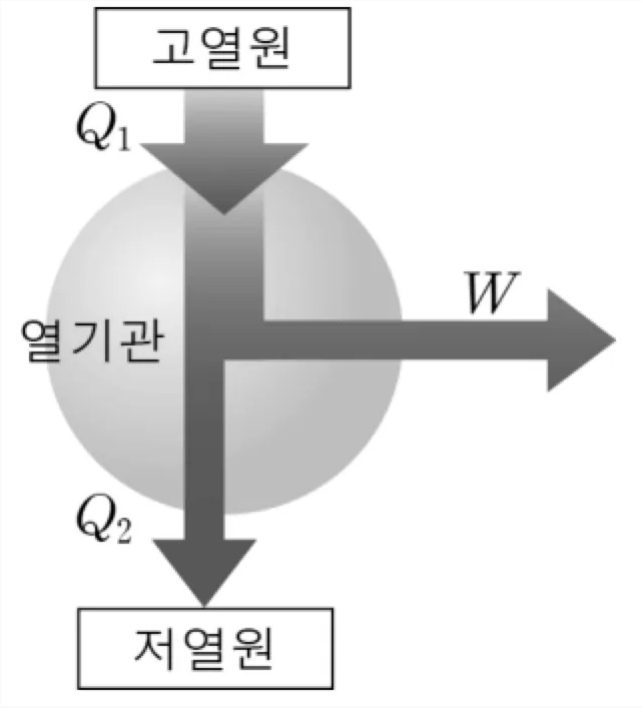
NoteBase

기출OX 해설집

공무원/소방/간부후보 · 자연과학개론 · 2020

공무원/소방/간부후보 · 자연과학개론 · 2020

문 1. 열기관이 고열원에서 Q_1의 열을 흡수하여 W의 일을 하고 저열원으로 Q_2의 열을 방출하는 것을 모식적으로 나타낸 그림이다. Q_1은 Q_2의 1.5배이고, W는 20J이다. Q_1은 몇 J인가?



① 15

② 20

③ 30

④ 40

⑤ 60

정답 5번

출제 포인트

열기관에서 흡수한 열은 방출한 열과 한 일의 합이 된다는 에너지 보존 관계를 이용해 Q_1을 구하는 문제이다.

NoteBase

조건 정리

주어진 값은 $Q_1 = 1.5Q_2$, $W = 20J$이다. 열기관은 고열원에서 Q_1을 받아 저열원으로 Q_2를 방출하고, 그 차이만큼 일을 한다.

사용할 공식

열기관의 에너지 보존식은 $Q_1 = Q_2 + W$이다. 흡수한 열 Q_1은 저열원으로 버린 열 Q_2와 외부에 한 일 W로 나뉘므로 이 식을 사용한다.

계산 과정

$Q_1 = 1.5Q_2$와 $Q_1 = Q_2 + 20$을 같게 놓으면 $1.5Q_2 = Q_2 + 20$이다. 따라서 $0.5Q_2 = 20$이므로 $Q_2 = 40J$이다. 이에 따라 $Q_1 = 1.5 \times 40 = 60J$이다.

선지 판단

① X: '$Q_1 = 15J$'이면 $Q_2 = 10J$이고 $W = Q_1 - Q_2 = 5J$가 된다. 틀린 표현 '15 J' → 올바르게는 $60J$이다.
② X: '$Q_1 = 20J$'이면 $Q_2 = 20/1.5J$이어서 일은 $20 - 20/1.5J$로 $20J$가 되지 않는다. 틀린 표현 '20 J' → 올바르게는 $60J$이다.
③ X: '$Q_1 = 30J$'이면 $Q_2 = 20J$, 따라서 $W = 10J$이다. 틀린 표현 '30 J' → 올바르게는 $60J$이다.
④ X: '$Q_1 = 40J$'이면 $Q_2 = 40/1.5J$이어서 일은 $20J$보다 작다. 틀린 표현 '40 J' → 올바르게는 $60J$이다.
⑤ O: $Q_1 = 60J$이면 $Q_2 = 40J$이고, $Q_1 - Q_2 = 60 - 40 = 20J$로 주어진 일과 일치한다.

오답 포인트

Q_1을 한 일 W와 같게 보거나, $Q_1 = Q_2 + W$에서 Q_2를 빼지 않고 더하는 실수가 흔하다. 이 문항에서는 Q_1이 전체 입력 열량이고 W는 그 일부이다.

다시 나오면 이렇게 판단

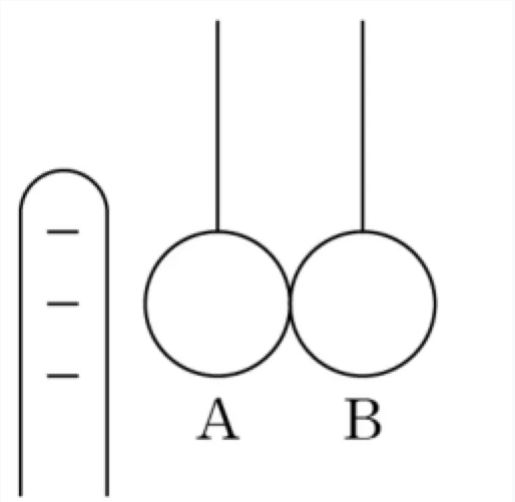
열기관 그림에서는 먼저 Q_흡수=Q_방출+W를 세운 뒤, 주어진 열량의 비를 대입하여 미지수를 구한다.
마지막으로 입력 열량에서 방출 열량을 뺀 값이 일과 같은지 검산한다.

암기 포인트

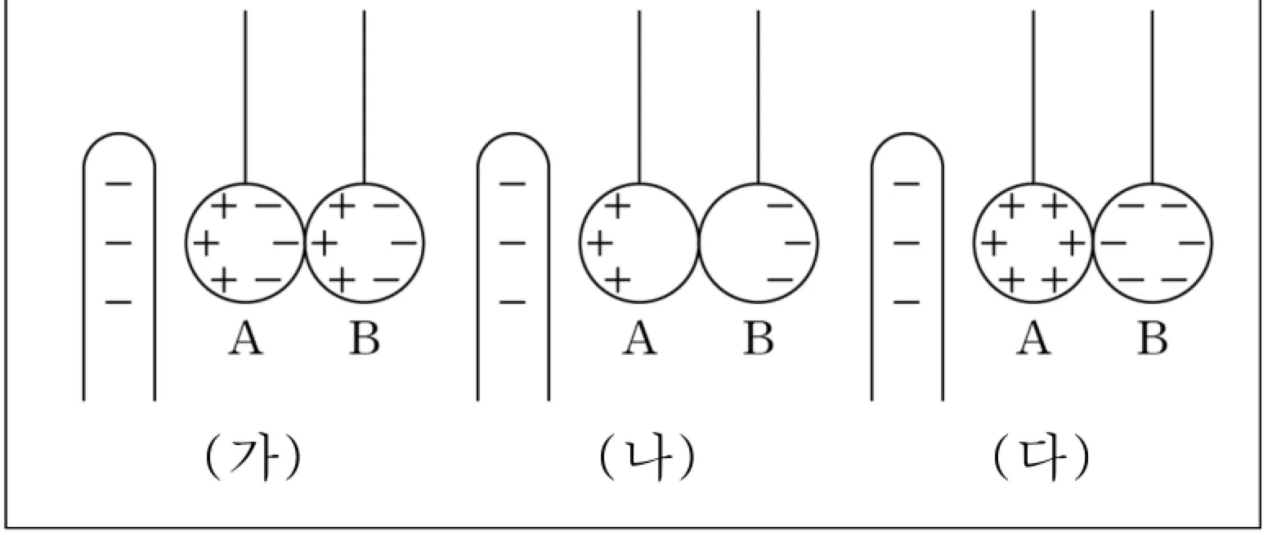
열기관: 들어온 열 = 버린 열 + 한 일, 즉 $Q_1 = Q_2 + W$이다.

NoteBase

문 2. 그림과 같이 절연체 실에 매달린 같은 재질의 구 A, B를 접촉시킨 후, 음으로 대전된 막대를 접근하였다. A, B가 모두 도체일 때 표면의 전하 분포와 A, B가 모두 절연체일 때 표면의 전하 분포를 <보기>에서 각각 바르게 고른 것은?



<보 기>



① 도체: (가), 절연체: (나)

② 도체: (가), 절연체: (다)

③ 도체: (나), 절연체: (가)

④ 도체: (나), 절연체: (다)

⑤ 도체: (다), 절연체: (가)

NoteBase

정답 3번

출제 포인트

음전하를 띤 막대를 A 쪽에 가까이했을 때, 접촉한 도체에서는 전하가 두 물체 사이로 이동하고 절연체에서는 각 물체 내부에서만 분극하는 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

도체는 자유전자가 이동할 수 있으므로 A와 B가 접촉해 있으면 막대의 음전하에 밀린 전자가 B 쪽으로 이동한다. 따라서 A는 양전하, B는 음전하를 띠며 (나)와 같다.
절연체는 전하가 물체 사이로 자유롭게 이동하지 못하고 각 구 안에서만 분극한다. 따라서 A와 B 모두 막대 쪽은 양전하, 반대쪽은 음전하가 되어 (가)와 같다.
도체는 전하의 이동, 절연체는 각 물체 내부의 분극이 결정 차이이다.

선지별 해설

① X. 도체를 (가)로 본 점이 틀렸다. (가)는 두 구가 각각 분극한 절연체의 모습이다. 올바르게는 도체는 (나), 절연체는 (가)이다.
② X. 도체를 (가), 절연체를 (다)로 본 점이 틀렸다. 절연체에서는 전하가 한 구 전체에 순전하로 남지 않고 각 구의 양쪽에 반대 전하가 분포한다. 올바르게는 도체는 (나), 절연체는 (가)이다.
③ O. 도체에서는 전자가 A에서 B로 이동하여 A가 양전하, B가 음전하를 띠므로 (나)이다. 절연체에서는 A와 B가 각각 분극하므로 (가)이다.
④ X. 절연체를 (다)로 본 점이 틀렸다. (다)처럼 A 전체가 양전하, B 전체가 음전하가 되려면 두 구 사이의 전하 이동이 필요하다. 올바르게는 절연체는 (가)이다.
⑤ X. 도체를 (다)로 본 점이 틀렸다. 도체의 전하는 외부 음전하 막대와 서로 밀고 당기는 효과에 따라 표면에 고르게 퍼지지 않고, A의 막대 쪽에는 양전하가, B의 먼 쪽에는 음전하가 주로 분포하여 (나)가 된다. 올바르게는 도체는 (나), 절연체는 (가)이다.

오답 포인트

접촉했다는 사실만 보고 절연체에서도 A의 양전하와 B의 음전하가 서로 이동한다고 판단하기 쉽다. 접촉해도 절연체에서는 자유전자가 이동하지 못하므로, 두 구가 각각 분극한 (가)가 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

가까이 댄 물체가 음전하이면 전자는 그 반대 방향으로 밀린다. 먼저 전하가 두 물체 사이를 이동할 수 있는 도체인지 확인한다. 이동할 수 있으면 가까운 물체는 양전하, 먼 물체는 음전하가 되고, 이동할 수 없으면 각 물체가 가까운 쪽 양전하·먼 쪽 음전하로 분극한다.

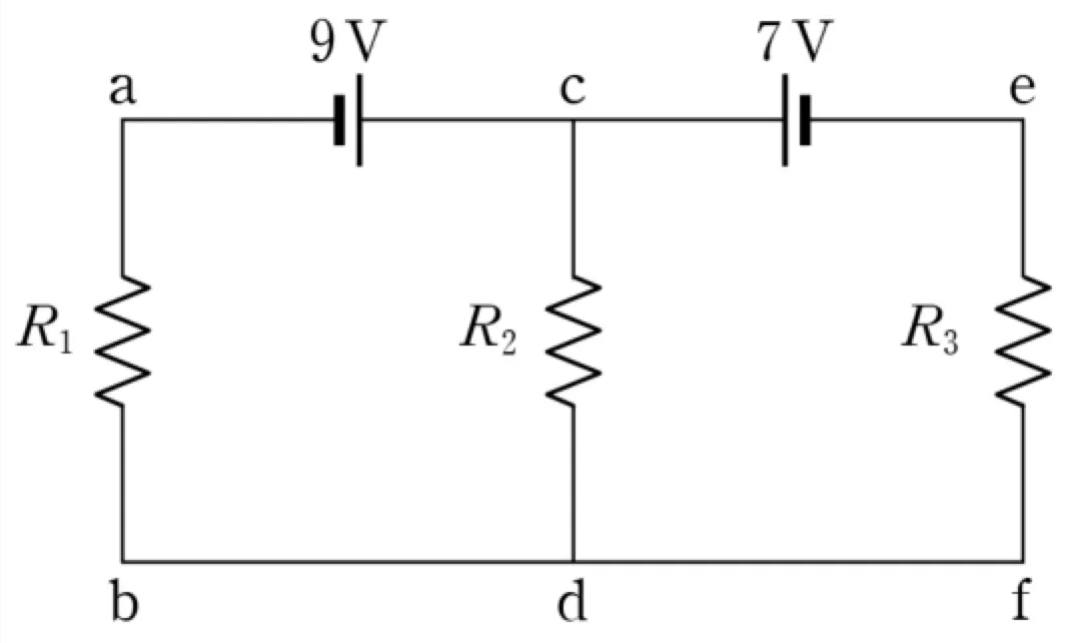
NoteBase

암기 포인트

도체 접촉: A 양전하·B 음전하. 절연체: A와 B가 각각 분극한다.

NoteBase

문 3. 그림과 같이 내부 저항을 무시할 수 있는 9V, 7V 전지에 저항값이 각각 1Ω인 R_1, R_2와 저항값이 2Ω인 R_3를 연결하였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

ㄱ. R_1에 흐르는 전류의 세기는 4A이다.

ㄴ. R_2에 흐르는 전류의 방향은 c → R_2 → d이다.

ㄷ. 전위는 e가 f보다 높다.

① ㄱ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 3번

출제 포인트

전지의 극성과 키르히호프 법칙을 이용하여 각 저항에 흐르는 전류의 세기와 방향, 그리고 두 점의 전위 높낮이를 판단하는 문제이다.

조건 정리

R_1과 R_2의 저항은 각각 1 Ω, R_3의 저항은 2 Ω이다. 전지 기호에서 긴 선 쪽은 양극이므로 전지의 극성을 먼저 확인한다.

NoteBase

사용할 공식

저항에서는 $V = IR$을 사용하고, 한 폐회로에서는 전압 상승과 전압 강하의 대수합이 0이 되는 키르히호프 제2법칙을 사용한다. 회로의 각 지점 전위와 전류는 전지의 극성 및 저항 양단의 전위차로 정해지므로 이 원리를 적용한다.

계산 과정

두 전지의 극성을 반영하여 각 폐회로에 키르히호프 제2법칙을 적용한다. 이어서 접점에서 키르히호프 제1법칙을 적용하면 R_1에는 4 A가 흐르고, R_2의 전류는 c에서 d 방향임을 얻는다. 또한 R_3의 전류 방향과 저항에서의 전위 강하를 비교하면 e의 전위는 f보다 높지 않다.

선지 판단

① X: ‘ㄱ’만 고른 조합은 불완전하다. R_1에 흐르는 전류의 세기는 4 A이고 ㄱ은 옳지만, ㄴ도 옳다. 틀린 표현 ‘ㄱ’ → 올바르게는 ‘ㄱ, ㄴ’이다.
② X: ‘ㄷ’은 옳지 않다. e의 전위가 f보다 높다는 표현이 틀렸다. 틀린 표현 ‘ㄷ’ → 올바르게는 ‘e의 전위는 f보다 높지 않다’이다.
③ O: ㄱ과 ㄴ이 모두 옳다. R_1에 흐르는 전류의 세기는 4 A이며, R_2의 전류 방향은 c → R_2 → d이다.
④ X: ㄷ이 포함되어 틀렸다. 틀린 표현 ‘ㄴ, ㄷ’ → 올바르게는 ‘ㄱ, ㄴ’이다.
⑤ X: ㄷ이 포함되어 틀렸다. 틀린 표현 ‘ㄱ, ㄴ, ㄷ’ → 올바르게는 ‘ㄱ, ㄴ’이다.

오답 포인트

전지 기호의 긴 선과 짧은 선을 혼동하면 전류 방향과 전위의 높낮이가 함께 뒤바뀐다. 특히 ㄷ은 R_3의 전류 방향을 확인하지 않고 e가 양극 쪽이라는 인상만으로 판단하기 쉬운 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

회로형 문제에서는 전지의 긴 선을 양극으로 표시한 뒤, 기준점을 정하고 각 전지에서의 전위 상승·하강을 적는다. 다음으로 $V = IR$과 접점의 전류 보존을 적용하여 전류 방향과 전위 차를 함께 검산한다.

암기 포인트

긴 선은 양극이며, 저항에서는 전류가 흐르는 방향으로 전위가 낮아진다.

NoteBase

문 4. 다음은 3가지 발전 방식을 2가지 기준으로 분류한 것이다. (가)~(다)는 각각 풍력 발전, 화력 발전, 태양광 발전 중 하나이다. (가)~(다)에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

		전자기 유도 현상을 이용하는가?	
		예	아니요
발전 과정에서 온실 기체가 발생하는가?	예	(가)	—
	아니요	(나)	(다)

① (가): 태양광 발전, (나): 화력 발전, (다): 풍력 발전

② (가): 태양광 발전, (나): 풍력 발전, (다): 화력 발전

③ (가): 화력 발전, (나): 태양광 발전, (다): 풍력 발전

④ (가): 화력 발전, (나): 풍력 발전, (다): 태양광 발전

⑤ (가): 풍력 발전, (나): 화력 발전, (다): 태양광 발전

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 화력·풍력·태양광 발전을 발전 과정의 온실기체 발생 여부와 전자기 유도 현상 이용 여부로 구분하는 문제이다.

핵심 개념

화력 발전은 연료를 태워 온실기체가 발생하고, 터빈과 발전기를 돌려 전자기 유도를 이용한다. 풍력 발전은 운전 과정에서 온실기체가 발생하지 않으며, 바람으로 풍력 터빈과 발전기를 돌려 전자기 유도를 이용한다. 태양광 발전은 운전 과정에서 온실기체가 발생하지 않고, 태양전지의 광전 효과를 이용하므로 전자기 유도를 이용하지 않는다.

NoteBase

선지별 해설

① X: (가)를 태양광 발전으로 본 것이 틀리다. (가)는 온실기체가 발생하고 전자기 유도를 이용하므로 화력 발전이다. (나)를 화력 발전으로 본 것도 틀리다. 화력 발전은 온실기체가 발생하므로 (가)에 해당한다. (다)를 풍력 발전으로 본 것도 틀리다. 풍력 발전은 전자기 유도를 이용하므로 (나)에 해당한다.
② X: (가)는 태양광 발전이 아니라 화력 발전이다. (나)는 풍력 발전으로 옳지만, (다)는 화력 발전이 아니라 태양광 발전이다.
③ X: (가)는 화력 발전으로 옳다. 그러나 (나)는 태양광 발전이 아니라 풍력 발전이며, (다)는 풍력 발전이 아니라 태양광 발전이다.
④ O: 화력 발전은 온실기체 발생·전자기 유도 이용이므로 (가), 풍력 발전은 온실기체 미발생·전자기 유도 이용이므로 (나), 태양광 발전은 온실기체 미발생·전자기 유도 미이용이므로 (다)에 해당한다.
⑤ X: (가)는 풍력 발전이 아니라 화력 발전이다. 풍력 발전은 온실기체가 발생하지 않아 (나)에 해당한다. (나)는 화력 발전이 아니라 풍력 발전이다. (다)는 태양광 발전으로 옳다.

오답 포인트

풍력 발전과 태양광 발전은 모두 발전 과정에서 온실기체가 발생하지 않아 혼동하기 쉽다. 둘은 전자기 유도 현상 이용 여부로 구분한다. 풍력은 발전기를 돌리므로 전자기 유도를 이용하지만, 태양광은 태양전지를 이용하므로 전자기 유도를 이용하지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

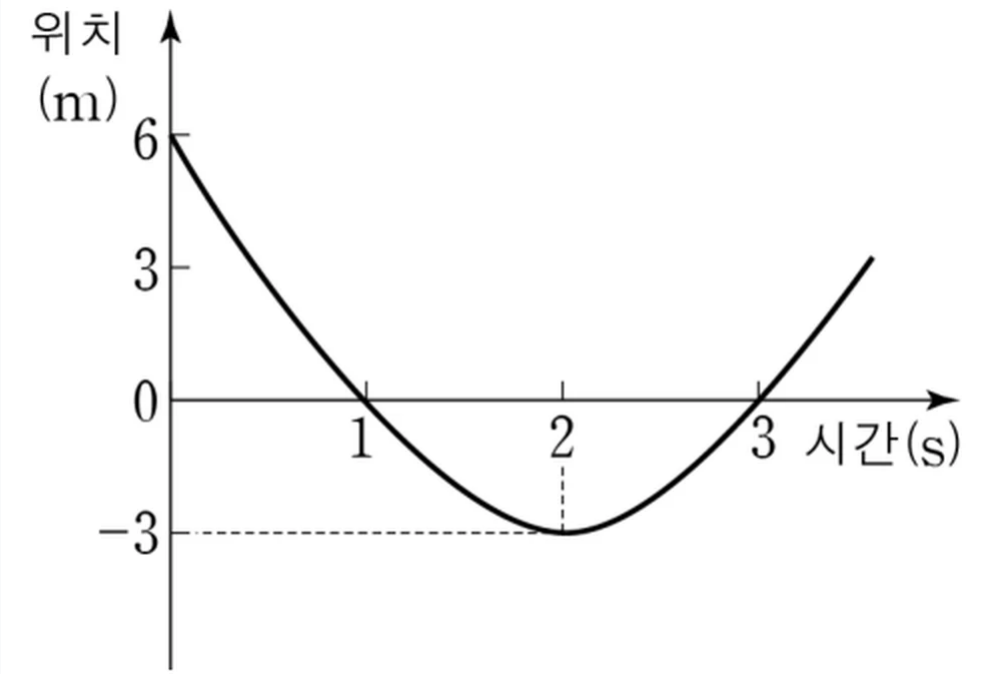
먼저 연료 연소로 온실기체가 발생하는 화력 발전을 (가)로 정한다. 남은 풍력·태양광 발전은 발전기를 돌려 전자기 유도를 이용하는지를 기준으로 나눈다. 전자기 유도를 이용하면 풍력, 이용하지 않으면 태양광이다.

암기 포인트

화력=연소+발전기, 풍력=바람+발전기, 태양광=빛+태양전지이다.

NoteBase

문 5. 그림은 직선 운동을 하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. 0~3초 동안 물체의 평균 속력은 몇 m/s인가?



① 1
② 2
③ 3
④ 4
⑤ 5

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 위치-시간 그래프에서 이동거리를 읽고 평균 속력 = 전체 이동거리 / 걸린 시간을 이용해 값을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: $t = 0s$에서 위치 $6m$, $t = 2s$에서 위치 $-3m$, $t = 3s$에서 위치 $0m$이다.
구해야 할 값: $0 \sim 3s$ 동안의 평균 속력이다.
주의할 조건: 평균 속력은 변위가 아니라 실제 이동거리를 시간으로 나눈 값이다.

NoteBase

사용할 공식

평균 속력=전체 이동거리걸린 시간
이 공식을 쓰는 이유: 문제에서 '평균 속력'을 물었으므로 시작점과 끝점의 변위만 비교하지 않고, 그래프가 방향을 바꾸는 지점까지 포함해 실제로 움직인 거리를 모두 더해야 한다.

계산 과정

1. $0 \sim 2s$ 동안 위치가 $6m$에서 $-3m$로 변하므로 이동거리는 $9m$이다.
2. $2 \sim 3s$ 동안 위치가 $-3m$에서 $0m$로 변하므로 이동거리는 $3m$이다.
3. 전체 이동거리는 $9m + 3m = 12m$이다.
4. 걸린 시간은 $3s$이므로 평균 속력은 $12m/3s = 4m/s$이다.

선지 판단

① X
- 계산 결과는 $4m/s$이므로 $1m/s$는 틀리다. 틀린 표현 1 → 올바르게는 4이다.

② X
- 평균 속력이 아니라 위치 변화의 일부만 잘못 나누면 나올 수 있는 값이다. 틀린 표현 2 → 올바르게는 4이다.

③ X
- $0 \sim 2s$의 이동거리 $9m$만 전체 시간 $3s$으로 나누면 $3m/s$가 되지만, $2 \sim 3s$의 이동거리 $3m$를 빠뜨린 값이다. 틀린 표현 3 → 올바르게는 4이다.

④ O
- 전체 이동거리 $12m$를 전체 시간 $3s$으로 나누면 $4m/s$이므로 옳다.

⑤ X
- 전체 이동거리와 시간의 비가 $4m/s$이므로 $5m/s$는 그래프의 이동거리를 과대 계산한 값이다. 틀린 표현 5 → 올바르게는 4이다.

계산 결과 $4m/s$이므로 정답은 4번이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 '평균 속력'과 '평균 속도'의 구분이다. 시작 위치 $6m$와 끝 위치 $0m$만 보면 변위는 $-6m$이지만, 속력은 방향을 무시한 이동거리로 계산하므로 $6 \rightarrow -3 \rightarrow 0$의 총 이동거리 $12m$를 사용해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

위치-시간 그래프에서 평균 속력을 물으면 먼저 방향이 바뀌는 지점을 찾고, 각 구간의 위치 변화량의 절댓값을 더한 뒤 전체 시간으로 나눈다.

암기 포인트

평균 속력은 이동거리/시간, 평균 속도는 변위/시간이다.

NoteBase

문 6. 1M**의 NaOH 수용액** 100mL**를** 0.25M**의** H_2SO_4 **수용액으로 중화하려고 한다. 완전히 중화하는 데 필요한 산 수용액의 부피는 몇** mL**인가?**

① 25

② 50

③ 100

④ 200

⑤ 400

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 산과 염기의 중화 반응식에서 계수를 반영하여 필요한 황산 수용액의 부피를 구하는 문제이다.

조건 정리

NaOH의 몰수는 $1mol/L \times 0.100L = 0.100mol$이다. 구해야 할 값은 0.25 M H_2SO_4 수용액의 부피이다. 100 mL를 L로 바꾸어 계산하고, H_2SO_4 1몰이 NaOH 2몰을 중화한다는 점을 반영한다.

사용할 공식

중화 반응식은 $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$이다. 따라서 완전 중화 시 $n(H_2SO_4) = n(NaOH)/2$이다. 황산의 몰수를 부피로 바꾸기 위해 $n = MV$를 사용한다.

계산 과정

① NaOH의 몰수는 $1mol/L \times 0.100L = 0.100mol$이다.

② 반응식의 몰비가 H_2SO_4 : NaOH = 1 : 2이므로 필요한 H_2SO_4의 몰수는 $0.100/2 = 0.050mol$이다.

③ 황산의 부피는 $V = \frac{n}{M} = \frac{0.050}{0.25} = 0.200L = 200mL$이다.

NoteBase

선지 판단

① X: 25 mL의 0.25 M H_2SO_4에는 $0.00625mol$의 H_2SO_4만 들어 있어 NaOH $0.0125mol$만 중화한다. 틀린 표현 '25 mL' → 올바르게는 '200 mL'이다.
② X: 50 mL의 0.25 M H_2SO_4는 $0.0125mol$이므로 필요한 양의 4분의 1이다. 틀린 표현 '50 mL' → 올바르게는 '200 mL'이다.
③ X: 100 mL의 0.25 M H_2SO_4는 $0.025mol$이므로 NaOH $0.050mol$만 중화하여 절반만 반응한다. 틀린 표현 '100 mL' → 올바르게는 '200 mL'이다.
④ O: 200 mL의 0.25 M H_2SO_4는 $0.25mol/L \times 0.200L = 0.050mol$이고, NaOH $0.100mol$을 정확히 중화한다.
⑤ X: 400 mL의 0.25 M H_2SO_4는 $0.100mol$으로 필요한 황산의 2배이다. 틀린 표현 '400 mL' → 올바르게는 '200 mL'이다.

오답 포인트

H_2SO_4의 농도만 보고 NaOH와 1 : 1로 몰수를 맞추면 400 mL를 고르게 된다. H_2SO_4는 H^+를 2개 내놓으므로 반응식의 1 : 2 몰비를 반드시 반영한다.

다시 나오면 이렇게 판단

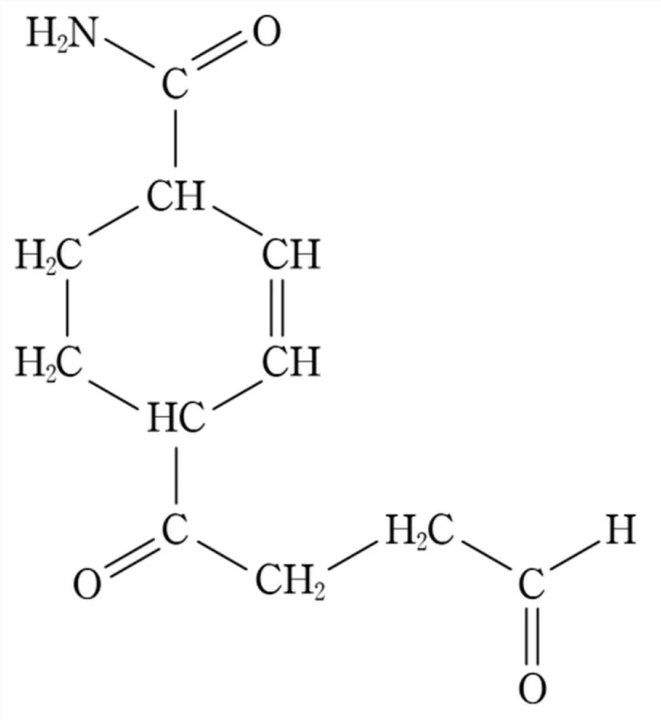
중화 계산에서는 먼저 각 용액의 부피를 L로 바꾸고 몰수를 구한 뒤, 산·염기의 계수비로 필요한 몰수를 정한다. 마지막으로 $V = n/M$로 부피를 계산한다.

암기 포인트

H_2SO_4 1몰 : NaOH 2몰이다. 이 문항에서는 NaOH 0.100 mol에 H_2SO_4 0.050 mol, 즉 200 mL가 필요하다.

NoteBase

문 7. 다음 화합물에 포함된 작용기가 아닌 것은?



① 알켄(alkene)

② 에스터(ester)

③ 케톤(ketone)

④ 아마이드(amide)

⑤ 알데하이드(aldehyde)

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 구조식에서 탄소-탄소 이중 결합, 카보닐, 질소와 카보닐의 연결, 카보닐 탄소에 결합한 수소를 찾아 알켄·케톤·아마이드·알데하이드를 구별하는 문제이다. 에스터는 카보닐 탄소와 산소의 단일 결합이 함께 있어야 한다.

NoteBase

선지별 해설

① O. 고리 오른쪽에 탄소-탄소 이중 결합이 있으므로 알켄 작용기가 포함된다.
② X. 에스터는 카보닐 탄소에 산소가 단일 결합으로 이어진 작용기이다. 이 구조식의 산소는 모두 카보닐 산소이며, 카보닐 탄소와 산소의 단일 결합으로 이루어진 에스터 부분은 없다. 틀린 표현: 에스터가 포함된다 → 올바르게는 에스터는 포함되지 않는다.
③ O. 고리 아래의 카보닐 탄소는 양쪽에 탄소가 결합해 있으므로 케톤이다.
④ O. 위쪽에 질소가 카보닐 탄소에 직접 결합한 부분이 있으므로 아마이드이다.
⑤ O. 오른쪽 말단의 카보닐 탄소에 수소가 직접 결합해 있으므로 알데하이드이다.

오답 포인트

②는 산소와 카보닐이 모두 보인다는 이유만으로 에스터라고 판단하기 쉽다. 에스터는 산소가 카보닐 탄소에 단일 결합한 형태여야 하며, 이 구조의 산소들은 모두 이중 결합한 카보닐 산소이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 탄소-탄소 이중 결합을 찾아 알켄을 확인하고, 각 카보닐 탄소의 결합 상대를 확인한다. 질소가 붙으면 아마이드, 양쪽이 탄소이면 케톤, 수소가 붙으면 알데하이드, 산소가 단일 결합으로 붙으면 에스터이다.

암기 포인트

카보닐 탄소의 짝을 보면 된다: 질소면 아마이드, 탄소·탄소면 케톤, 수소면 알데하이드, 산소면 에스터이다.

NoteBase

문 8. 표는 $A + B \rightarrow P$ 반응에서 반응물의 초기 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. 이에 대한 해석으로 옳은 것은? (단, k: 속도 상수, $[A]$: A의 몰 농도, $[B]$: B의 몰 농도)

A 초기 농도(M)	B 초기 농도(M)	초기 반응 속도 $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$
0.1	1	0.01
0.2	1	0.04
0.1	1.2	0.01

① 반응 속도식은 $k[A][B]$로 표현된다.

② 이 반응의 전체 반응 차수는 2차이다.

③ 이 반응은 B에 대한 1차 반응이다.

④ 이 반응은 A에 대한 1차 반응이다.

⑤ A의 반감기는 일정하다.

정답 2번

출제 포인트

초기 반응 속도의 농도 의존성을 비교하여 A와 B에 대한 반응 차수 및 전체 반응 차수를 구하는 문제이다.

조건 정리

A의 초기 농도만 0.1 M에서 0.2 M로 2배가 되면 초기 반응 속도는 0.01에서 0.04로 4배가 된다.
A의 초기 농도를 0.1 M로 고정하고 B의 초기 농도를 1 M에서 1.2 M로 바꾸어도 초기 반응 속도는 0.01로 변하지 않는다.

사용할 공식

일반적인 속도식은 $v = k[A]^m[B]^n$이다. 여기서 m과 n은 각각 A와 B에 대한 반응 차수이다. 한 물질의 농도만 바꾼 두 실험을 비교하면 그 물질의 반응 차수를 구할 수 있다.

NoteBase

계산 과정

A만 바꾼 1행과 2행을 비교하면 $(0.04/0.01) = (0.2/0.1)^m$ 이므로 $4 = 2^m$, 따라서 $m = 2$이다.
B만 바꾼 1행과 3행을 비교하면 $(0.01/0.01) = (1.2/1)^n$ 이므로 $1 = 1.2^n$, 따라서 $n = 0$이다.
따라서 속도식은 $v = k[A]^2$이고, 전체 반응 차수는 $2 + 0 = 2$차이다.

선지 판단

① X. 반응 속도식은 $k[A][B]$가 아니다. A의 농도를 2배로 하면 속도가 4배가 되므로 A에 대해 2차이고, B의 농도 변화에는 속도가 변하지 않는다. 틀린 표현 '$k[A][B]$' → 올바르게는 $k[A]^2$이다.
② O. A에 대해 2차, B에 대해 0차이므로 전체 반응 차수는 $2 + 0 = 2$차이다.
③ X. B의 농도를 1 M에서 1.2 M로 바꾸어도 속도가 0.01로 동일하므로 B에 대한 반응 차수는 0차이다. 틀린 표현 'B에 대한 1차 반응' → 올바르게는 'B에 대한 0차 반응'이다.
④ X. A의 농도를 2배로 할 때 속도가 4배가 되므로 A에 대한 반응 차수는 2차이다. 틀린 표현 'A에 대한 1차 반응' → 올바르게는 'A에 대한 2차 반응'이다.
⑤ X. A에 대해 2차인 반응의 반감기는 초기 A 농도에 따라 달라진다. 틀린 표현 'A의 반감기는 일정하다' → 올바르게는 'A의 초기 농도가 클수록 반감기는 짧아진다'이다.

오답 포인트

반응식의 계수 A+B만 보고 속도식을 $k[A][B]$로 정하는 것이 함정이다. 반응 차수는 반응식 계수가 아니라 실험에서 농도 변화에 따른 초기 반응 속도 변화를 통해 결정된다.

다시 나오면 이렇게 판단

초기농도법에서는 한 물질의 농도만 달라진 두 행을 먼저 고른다. 농도를 a배 했을 때 속도가 b배이면 $b = a^x$로 두어 반응 차수 x를 구한 뒤, 각 차수를 더해 전체 반응 차수를 판단한다.

암기 포인트

농도 2배 → 속도 4배이면 2차, 농도가 변해도 속도가 같으면 0차이다.

NoteBase

문 9. 다음 중 결합의 극성이 가장 큰 분자는?

① HBr

② HI

③ HCl

④ HF

⑤ H_2

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 이원자 분자에서 두 원자의 전기음성도 차이가 클수록 결합의 극성이 커진다는 점을 묻는다.

핵심 개념

결합의 극성은 공유 전자쌍이 전기음성도가 더 큰 원자 쪽으로 치우치는 정도이다. H와 할로젠의 결합에서는 F, Cl, Br, I 순으로 전기음성도가 크므로 H와의 전기음성도 차이는 HF에서 가장 크다. H_2는 같은 원자끼리 결합하므로 전기음성도 차이가 0이고 무극성이다.

선지별 해설

① X — HBr은 극성 결합이지만 H와 Br의 전기음성도 차이는 H와 F의 차이보다 작다. 틀린 선택 → 극성이 가장 큰 분자는 HF이다.
② X — HI는 H와 I의 전기음성도 차이가 HBr, HCl, HF보다 더 작으므로 결합 극성도 더 작다. 틀린 선택 → 극성이 가장 큰 분자는 HF이다.
③ X — HCl은 극성 결합이지만 H와 Cl의 전기음성도 차이는 HF보다 작다. 틀린 선택 → 극성이 가장 큰 분자는 HF이다.
④ O — F는 할로젠 원소 중 전기음성도가 가장 크므로 H–F 결합의 전기음성도 차이가 가장 크다. 따라서 HF의 결합 극성이 가장 크다.
⑤ X — H_2는 동일한 H 원자 두 개가 결합하여 전기음성도 차이가 0이다. 따라서 무극성 결합이다. 틀린 선택 → 극성이 가장 큰 분자는 HF이다.

오답 포인트

할로젠의 원자 크기나 원자량이 클수록 극성도 클 것이라고 혼동하기 쉽다. 이 문항에서는 원자량이 아니라 H와 상대 원소 사이의 전기음성도 차이로 판단한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

같은 원소 H와 여러 원소가 결합한 선택지에서는 상대 원소의 전기음성도가 가장 큰 것을 고른다. 같은 원소끼리 이루어진 분자는 전기음성도 차이가 0이므로 무극성으로 판단한다.

암기 포인트

H–F의 전기음성도 차이가 최대이므로 HF의 결합 극성이 최대이다.

NoteBase

문 10. 다음 산화환원 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, a, b, c, d는 반응 계수이다.)

$$a\mathrm{H^+} + \mathrm{NO_3^-} + b\mathrm{Fe^{2+}} \rightarrow c\mathrm{H_2O} + \mathrm{NO} + d\mathrm{Fe^{3+}}$$

① b는 3이다.

② d는 3이다.

③ a와 c는 4이다.

④ N의 산화수는 감소한다.

⑤ O의 산화수는 변하지 않는다.

정답 3번

출제 포인트

산성 용액에서 반쪽 반응으로 산화·환원 반응식을 맞추고, 계수와 산화수 변화를 판단하는 문제이다.

조건 정리

질산 이온의 N은 NO_3^-에서 +5이고, 생성물 NO에서 +2이다. 따라서 N은 전자 3개를 받아 환원된다. Fe^{2+}는 Fe^{3+}가 되며 전자 1개를 잃어 산화된다.

사용할 공식

환원 반쪽 반응은 $NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightarrow NO + 2H_2O$이고, 산화 반쪽 반응은 $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$이다. 산화 반쪽 반응을 3배하여 전자 수를 같게 만든다.

계산 과정

N의 산화수는 +5에서 +2로 3만큼 감소하므로 전자 3개를 받는다. Fe^{2+} 1개는 Fe^{3+}가 될 때 전자 1개를 내놓으므로 3개가 필요하다. 두 반쪽 반응을 더하면 $4H^+ + NO_3^- + 3Fe^{2+} \rightarrow 2H_2O + NO + 3Fe^{3+}$이다. 따라서 $a = 4$, $b = 3$, $c = 2$, $d = 3$이다.

선지 판단

① O: Fe^{2+}의 계수 b는 전자 3개를 제공해야 하므로 3이다.
② O: 생성물 Fe^{3+}의 계수 d는 반응한 철 이온 수와 같으므로 3이다.
③ X: a는 4이지만 c는 4가 아니다. 틀린 표현 'a와 c는 4' → 올바르게는 '$a = 4$, $c = 2$'이다.
④ O: N의 산화수는 NO_3^-에서 +5, NO에서 +2이므로 감소한다.
⑤ O: O의 산화수는 NO_3^-와 H_2O에서 모두 -2이므로 변하지 않는다.

NoteBase

오답 포인트

③은 H^+의 계수 4와 H_2O의 계수 2를 혼동하게 만든다. 산성 용액에서는 먼저 O를 H_2O로 맞추고, H를 H^+로 맞춘 뒤 전자로 전하를 맞추면 $c = 2$를 확인할 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

산화·환원식은 산화수 변화로 전자 수를 먼저 맞추고, 산성 조건에서는 O를 H_2O, H를 H^+로 맞춘 다음 전하와 원자 수를 함께 검산한다.

암기 포인트

산성 조건의 질산 이온 환원: $NO_3^- \rightarrow NO$에서는 $4H^+$, $2H_2O$, 전자 3개가 대응한다.

NoteBase

문 11. 계의 엔트로피가 증가하는 과정만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 일정 온도에서 이상기체의 압력이 감소했다.
ㄴ. 일정 압력에서 이상기체의 온도가 증가했다.
ㄷ. 액체 상태의 물이 수증기로 기화되었다.

① ㄱ
② ㄴ
③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 계의 엔트로피가 증가하는 조건을 묻는다. 엔트로피는 계의 가능한 미시상태 수와 에너지·물질의 분산 정도를 나타내며, 기체의 팽창·가열 및 액체의 기화에서는 증가한다.

핵심 개념

일정 온도에서 이상기체의 압력이 감소하면 부피가 증가하여 기체가 팽창하므로 엔트로피가 증가한다. 일정 압력에서 이상기체의 온도가 증가하면 기체의 에너지와 부피가 증가하여 엔트로피가 증가한다. 액체 물이 수증기로 기화하면 입자의 운동 가능한 공간과 배열 수가 크게 늘어나므로 엔트로피가 증가한다. 따라서 ㄱ, ㄴ, ㄷ은 모두 옳다.

선지별 해설

① X: ㄱ은 옳지만 ㄴ과 ㄷ도 엔트로피가 증가하는 과정이다. ‘ㄱ만’이 틀린 표현이며, 올바르게는 ‘ㄱ, ㄴ, ㄷ’이다.
② X: ㄴ은 옳지만 ㄱ과 ㄷ도 엔트로피가 증가하는 과정이다. ‘ㄴ만’이 틀린 표현이며, 올바르게는 ‘ㄱ, ㄴ, ㄷ’이다.
③ X: ㄱ과 ㄷ은 옳지만, 일정 압력에서 이상기체의 온도가 증가하는 ㄴ에서도 엔트로피가 증가한다. ‘ㄱ, ㄷ’만 고른 부분을 ‘ㄱ, ㄴ, ㄷ’으로 고쳐야 한다.
④ X: ㄴ과 ㄷ은 옳지만, 일정 온도에서 압력이 감소하는 ㄱ은 기체의 팽창에 해당하므로 엔트로피가 증가한다. ‘ㄴ, ㄷ’만 고른 부분을 ‘ㄱ, ㄴ, ㄷ’으로 고쳐야 한다.
⑤ O: ㄱ은 등온 팽창, ㄴ은 정압 가열, ㄷ은 액체에서 기체로의 상변화이므로 모두 엔트로피가 증가한다.

NoteBase

오답 포인트

ㄴ에서 '압력이 일정하다'는 조건 때문에 엔트로피가 변하지 않는다고 오해하기 쉽다. 그러나 정압 가열에서는 온도와 부피가 함께 증가하므로 기체의 엔트로피가 증가한다.

다시 나오면 이렇게 판단

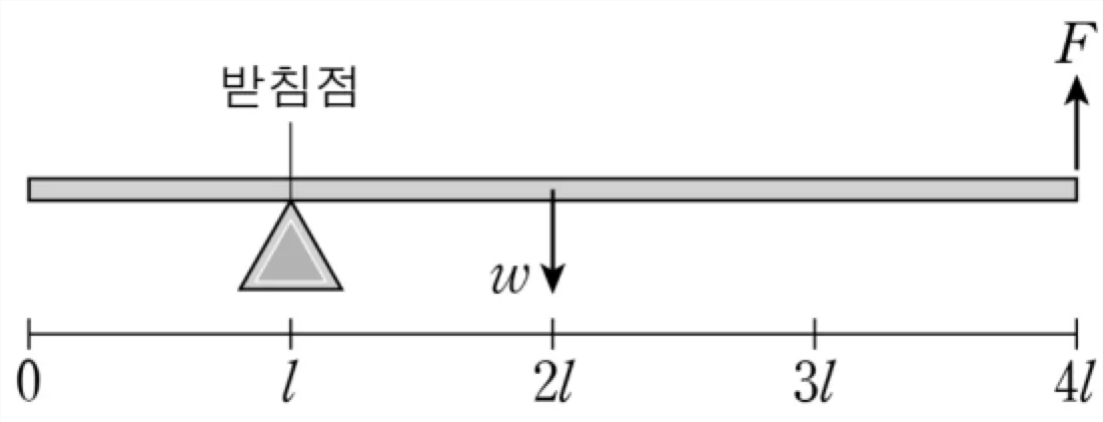
기체는 팽창하면 엔트로피가 증가하고, 같은 압력에서 가열하면 엔트로피가 증가한다. 상변화는 고체→액체→기체 방향으로 갈수록 입자의 자유도가 커져 엔트로피가 증가한다고 판단한다.

암기 포인트

팽창·가열·기화는 엔트로피 증가이다.

NoteBase

문 12. 그림은 균일한 직육면체인 막대의 왼쪽 끝에서 거리가 l인 지점에 받침점이 놓여 있고, 오른쪽 끝 지점에 크기가 F인 힘이 막대에 수직으로 작용하여 막대가 수평을 유지하며 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 막대의 길이는 $4l$이고 무게는 w이다. 막대가 받침점을 누르는 힘의 크기는?



① $0.5F$

② F

③ $2F$

④ $3F$

⑤ $4F$

정답 3번

출제 포인트

막대의 회전 평형과 수직 방향 힘의 평형을 함께 이용하여 반침점이 받는 힘을 구하는 문제이다.

조건 정리

반침점은 왼쪽 끝에서 l 떨어져 있다. 막대의 무게 w는 중심인 $2l$ 지점에서 아래로 작용하고, 힘 F는 오른쪽 끝 $4l$ 지점에서 위로 작용한다. 반침점에서 F까지의 거리는 $3l$, 반침점에서 무게중심까지의 거리는 l이다.

사용할 공식

정지한 물체에서는 회전 평형 $\sum\tau = 0$과 수직 방향 힘의 평형 $\sum F_y = 0$이 성립한다. 먼저 반침점에 대한 토크를 맞추면 반침점의 힘은 토크에 들어가지 않으므로 w를 구할 수 있다.

NoteBase

계산 과정

반침점에 대한 토크 평형에서 F는 반시계 방향, w는 시계 방향 토크를 만든다.

$F \cdot 3l = w \cdot l$

따라서 $w = 3F$이다.

반침점이 막대에 가하는 위쪽 힘을 R라 하면 수직 방향 평형은 $R + F - w = 0$이다.

$R = w - F = 3F - F = 2F$

반침점은 막대를 위로 $2F$만큼 밀고, 작용·반작용에 따라 막대는 반침점을 아래로 $2F$만큼 누른다.

선지 판단

① X: 반침점을 누르는 힘은 $0.5F$가 아니다. 틀린 표현 $0.5F$ → 올바르게는 $2F$이다.

② X: 반침점을 누르는 힘은 F가 아니다. 틀린 표현 F → 올바르게는 $2F$이다.

③ O: 수직 방향 평형에서 반침점이 막대에 가하는 힘이 $2F$이므로, 막대가 반침점을 누르는 힘의 크기도 $2F$이다.

④ X: 반침점을 누르는 힘은 $3F$가 아니다. $3F$는 막대의 무게 w에 해당한다. 틀린 표현 $3F$ → 올바르게는 $2F$이다.

⑤ X: 반침점을 누르는 힘은 $4F$가 아니다. 틀린 표현 $4F$ → 올바르게는 $2F$이다.

오답 포인트

④의 $3F$는 토크 평형으로 구한 막대의 무게이다. 문제에서 묻는 값은 무게가 아니라 막대가 반침점을 누르는 힘이므로, 이어서 수직 방향 힘의 평형까지 적용해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

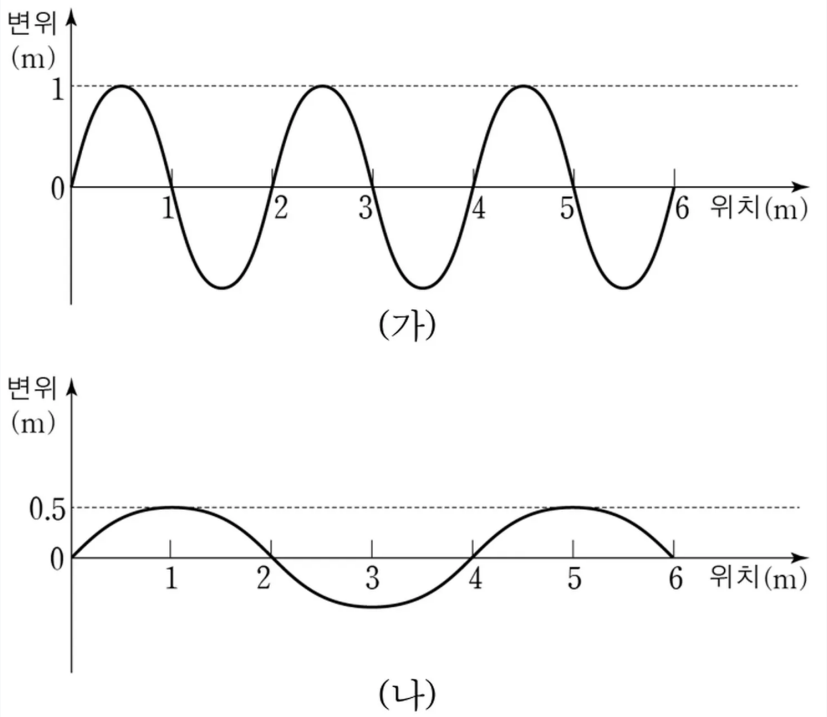
지지점이 있는 막대의 정지 문제에서는 지지점을 기준으로 토크 평형을 먼저 세워 무게나 외력을 구하고, 그다음 $\sum F_y = 0$으로 지지력이 얼마인지 구한다. 마지막으로 작용·반작용을 적용하여 지지점이 받는 힘의 방향과 크기를 판단한다.

암기 포인트

토크로 $w = 3F$, 힘의 평형으로 반침점 압력은 $w - F = 2F$이다.

NoteBase

문 13. 그림 (가)와 (나)는 주기가 같은 두 파동을 위치에 따라 나타낸 것이다. (가)의 파동이 (나)의 파동보다 더 큰 물리량을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

ㄱ. 진폭 ㄴ. 진동수 ㄷ. 속력

① ㄱ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄱ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 두 파동의 진폭과 파장을 그래프에서 읽고, 주기가 같을 때의 파동 속력 관계를 $v = f\lambda$로 판단하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: (가)의 진폭은 $1m$, 파장은 $2m$이다. (나)의 진폭은 $0.5m$, 파장은 $4m$이다.
구해야 할 값: (가)가 (나)보다 큰 물리량이다.
주의할 조건: 두 파동의 주기가 같으므로 진동수도 같다.

NoteBase

사용할 공식

파동의 속력은 $v = f\lambda$이다.
이 공식을 쓰는 이유: 주기가 같으면 $f = 1/T$에 따라 진동수 f가 같으므로, 속력의 크기는 파장 λ의 크기로 비교할 수 있다.

계산 과정

1. 그래프의 최대 변위에서 진폭을 읽으면 A_가=1 m, A_나=0.5 m이므로 (가)의 진폭이 더 크다.
2. 같은 위상의 두 점 사이 거리로 파장을 읽으면 _가=2 m, _나=4 m이다.
3. 주기가 같아 f_가=f_나이고, $v = f\lambda$이므로 v_가<v_나이다. 따라서 더 큰 물리량은 진폭만이다.

선지 판단

① O: ㄱ만 고른 선지이다. (가)의 진폭 $1m$가 (나)의 진폭 $0.5m$보다 크므로 옳다.
② X: ㄷ만 고른 선지이다. (가)는 같은 진동수에서 파장이 더 짧아 속력이 더 작다. 틀린 표현 'ㄷ만' → 올바르게는 'ㄱ만'이다.
③ X: ㄱ, ㄴ을 고른 선지이다. 두 파동은 주기가 같으므로 진동수도 같아 ㄴ이 성립하지 않는다. 틀린 표현 'ㄱ, ㄴ' → 올바르게는 'ㄱ만'이다.
④ X: ㄱ, ㄷ을 고른 선지이다. ㄱ은 맞지만 (가)의 속력은 더 작으므로 ㄷ이 틀리다. 틀린 표현 'ㄱ, ㄷ' → 올바르게는 'ㄱ만'이다.
⑤ X: ㄴ, ㄷ을 고른 선지이다. 진동수는 같고 (가)의 속력은 더 작으므로 ㄴ과 ㄷ 모두 틀리다. 틀린 표현 'ㄴ, ㄷ' → 올바르게는 'ㄱ만'이다.

오답 포인트

그래프에서 (가)의 물결 수가 더 많다는 이유만으로 속력이 더 크다고 판단하기 쉽다. 그러나 주기가 같은 조건에서는 진동수가 같고, 속력은 파장에 비례하므로 파장이 더 긴 (나)의 속력이 더 크다.

다시 나오면 이렇게 판단

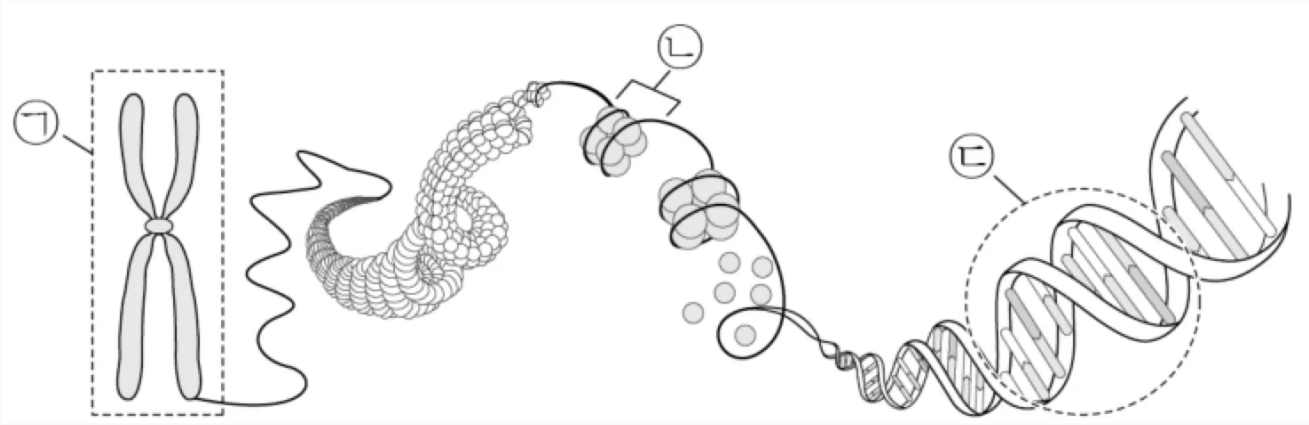
변위-위치 그래프에서는 먼저 진폭을 세로축에서, 파장을 같은 위상의 두 점 사이 거리에서 읽는다. 이어서 주기 또는 진동수 조건을 확인한 뒤 $v = f\lambda$로 속력을 비교한다.

암기 포인트

주기 같음 → 진동수 같음, 진동수 같음 → 파장이 긴 파동의 속력이 크다.

NoteBase

문 14. 그림은 사람의 체세포에 있는 염색체 구조를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

ㄱ. ㉠은 간기에서 관찰된다.

ㄴ. ㉡은 히스톤 단백질과 DNA로 구성된다.

ㄷ. ㉢의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 4번

출제 포인트

염색체가 DNA 이중 나선, 뉴클레오솜, 응축된 염색질을 거쳐 염색체로 포장되는 구조를 구별하는 문제이다. 그림의 ㄴ은 DNA가 히스톤 단백질에 감긴 뉴클레오솜이고, ㄷ은 DNA 이중 나선 부분이다.

NoteBase

선지별 해설

ㄱ X: ㄱ은 응축된 염색체이다. 염색체가 뚜렷하게 관찰되는 때는 세포 분열기이며, 간기에는 염색질 상태로 풀려 있어 개별 염색체를 뚜렷하게 관찰하기 어렵다. '간기에서 관찰된다' → '세포 분열기에 뚜렷하게 관찰된다'로 고쳐야 한다.
ㄴ O: ㄴ은 DNA가 히스톤 단백질에 감긴 뉴클레오솜이다.
ㄷ O: ㄷ은 DNA이며, DNA를 이루는 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
① X: ㄱ만 고른 선택지이다. ㄱ이 틀리고 ㄴ, ㄷ이 옳으므로 틀리다. 'ㄱ' → 'ㄴ, ㄷ'으로 고쳐야 한다.
② X: ㄴ만 고른 선택지이다. ㄷ도 옳으므로 틀리다. 'ㄴ' → 'ㄴ, ㄷ'으로 고쳐야 한다.
③ X: ㄱ, ㄷ을 고른 선택지이다. ㄱ이 틀리고 ㄴ이 빠졌으므로 틀리다. 'ㄱ, ㄷ' → 'ㄴ, ㄷ'으로 고쳐야 한다.
④ O: 옳은 ㄴ과 ㄷ만 고른 선택지이다.
⑤ X: ㄱ, ㄴ, ㄷ을 모두 고른 선택지이다. ㄱ이 틀리므로 틀리다. 'ㄱ, ㄴ, ㄷ' → 'ㄴ, ㄷ'으로 고쳐야 한다.

오답 포인트

ㄱ의 염색체 모양은 DNA가 강하게 응축된 분열기 모습이다. 간기에도 DNA와 염색질은 존재하지만, 그림처럼 분리된 염색체 형태로는 관찰되지 않는다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

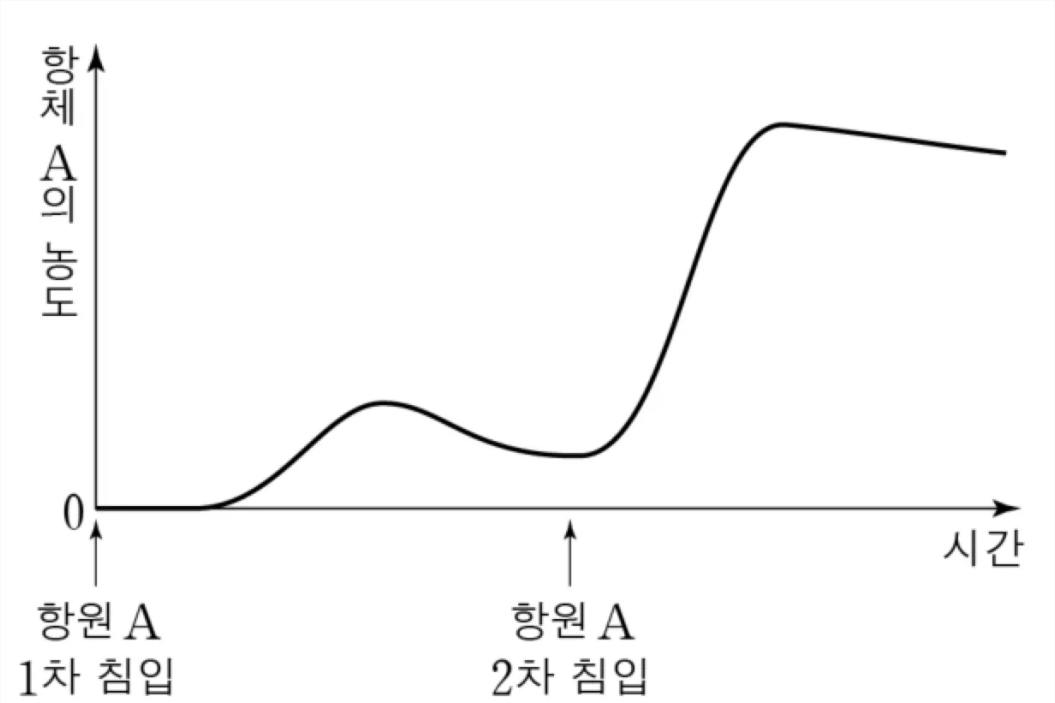
X자 모양의 응축 구조는 염색체로 보고 분열기와 연결한다. DNA가 단백질 구슬에 감긴 구조는 뉴클레오솜으로 보고 히스톤과 DNA의 결합을 판단한다. 이중 나선은 DNA이며 그 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

암기 포인트

분열기에는 염색체, 간기에는 염색질; DNA + 히스톤 = 뉴클레오솜이다.

NoteBase

문 15. 그림은 항원 A에 감염된 사람의 혈액 속 항체 A의 농도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

ㄱ. 항원 A의 침입으로 특이적 면역 반응이 일어난다.

ㄴ. 항원 A가 2차 침입했을 때 2차 면역 반응이 일어난다.

ㄷ. 항원 A의 1차 침입 이후 항원 A에 대한 기억 세포가 생성되었다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 5번

출제 포인트

항원 A의 1차 침입 뒤 나타나는 1차 면역 반응과, 같은 항원이 다시 침입했을 때의 2차 면역 반응을 구별하는 문제이다.

NoteBase

핵심 개념

특이적 면역 반응은 특정 항원을 인식한 림프구가 그 항원에 맞는 항체 등을 만들어 일으키는 면역 반응이다.
1차 면역 반응은 항원이 처음 들어온 뒤 나타나며, 항체 생성까지 시간이 걸리고 반응이 비교적 약하다.
2차 면역 반응은 같은 항원이 다시 들어올 때 기억 세포가 빠르게 반응하여 항체 농도가 더 높게 증가하는 반응이다.
기억 세포는 1차 면역 반응 과정에서 만들어져 같은 항원에 대한 면역 기억을 남긴다.

선지별 해설

ㄱ. O: 항원 A가 처음 침입한 뒤 항체 A가 생성되므로, 항원 A에 특이적인 면역 반응이 일어난다.
ㄴ. O: 항원 A의 2차 침입 뒤 항체 농도가 1차 때보다 더 빠르고 높게 증가하므로 2차 면역 반응이다.
ㄷ. O: 1차 침입 후 같은 항원에 대한 반응이 더 빠르게 나타나는 근거는 기억 세포가 생성되었기 때문이다.
① X: ㄴ과 ㄷ도 옳다. 'ㄱ만 옳다' → 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄷ이 모두 옳다'이다.
② X: ㄱ과 ㄷ도 옳다. 'ㄴ만 옳다' → 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄷ이 모두 옳다'이다.
③ X: ㄴ도 옳다. 'ㄱ, ㄷ만 옳다' → 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄷ이 모두 옳다'이다.
④ X: ㄱ도 옳다. 'ㄴ, ㄷ만 옳다' → 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄷ이 모두 옳다'이다.
⑤ O: ㄱ, ㄴ, ㄷ이 모두 옳으므로 ⑤가 정답이다.

오답 포인트

2차 면역 반응에서 항체 농도가 급격히 높아지는 현상만 보고 ㄴ만 고르기 쉽다. 그러나 그래프의 첫 번째 완만한 항체 생성도 항원 A에 대한 특이적 1차 면역 반응이며, 2차 반응의 근거인 기억 세포도 1차 침입 뒤에 생성된다.

다시 나오면 이렇게 판단

같은 항원이 재침입한 뒤 항체가 더 빠르고 많이 만들어지면 2차 면역 반응으로 판단한다. 이어서 그 원인을 기억 세포의 존재로 연결하고, 첫 침입 때의 항체 생성은 특이적 1차 면역 반응으로 판단한다.

암기 포인트

첫 만남은 느린 1차 반응과 기억 세포 생성, 재침입은 빠르고 강한 2차 반응이다.

NoteBase

문 16. 체세포 분열과 감수 분열에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보기>
ㄱ. 체세포 분열 시 염색 분체가 분리된다.
ㄴ. 체세포 분열 전기에 2가 염색체가 관찰된다.
ㄷ. 체세포 분열에서는 감수 분열에 비해 유전적으로 더 다양한 생식세포가 형성된다.

① ㄱ
② ㄴ
③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 체세포 분열과 감수 분열에서 염색체가 분리되는 방식과 만들어지는 세포의 유전적 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

체세포 분열은 한 세포가 유전적으로 같은 두 체세포를 만드는 분열이며, 후기에는 자매 염색 분체가 분리된다. 감수 분열은 생식세포를 만들기 위한 분열이며, 감수 1분열 전기에 상동 염색체가 접합하여 2가 염색체를 이루고 유전적 다양성이 커진다.

선지별 해설

① ㄱ: O. 체세포 분열의 후기에는 동원체가 분열하고 자매 염색 분체가 서로 분리되어 양극으로 이동한다.
② ㄴ: X. 틀린 표현은 '체세포 분열 전기'이다. 2가 염색체는 상동 염색체가 접합한 구조로, 감수 1분열 전기에 관찰된다.
③ ㄱ, ㄷ: X. ㄱ은 옳지만 ㄷ이 틀리므로 이 조합은 정답이 아니다. ㄷ의 '체세포 분열에서는'이 틀렸으며, 유전적으로 더 다양한 생식세포는 감수 분열에서 형성된다.
④ ㄴ, ㄷ: X. ㄴ과 ㄷ가 모두 틀리다. 2가 염색체는 감수 1분열 전기의 특징이고, 생식세포의 유전적 다양성은 감수 분열에서 증가한다.
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ: X. ㄱ만 옳고 ㄴ과 ㄷ는 틀리다. 따라서 옳은 것만 고르면 ㄱ이다.

NoteBase

오답 포인트

ㄴ의 2가 염색체를 단순히 '분열 전기'의 특징으로 외우면 체세포 분열 전기와 혼동하기 쉽다. 2가 염색체는 상동 염색체의 접합이 일어나는 감수 1분열 전기에만 나타난다. 또한 체세포 분열은 생식세포를 형성하지 않는다는 점이 ㄷ의 핵심 오류이다.

다시 나오면 이렇게 판단

'2가 염색체·상동 염색체 접합·유전적 다양성'이 나오면 감수 분열, '자매 염색 분체 분리'가 나오면 체세포 분열과 감수 2분열의 공통 특징으로 판단한다. 생식세포의 다양성을 묻는 경우에는 감수 분열의 교차와 독립적 분리가 핵심이다.

암기 포인트

2가 염색체는 감수 1분열 전기, 자매 염색 분체 분리는 체세포 분열 후기이다.

NoteBase

문 17. 다음은 동물의 구성 단계를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

세포 → 조직 → (A) → (B) → 개체

<보기>
ㄱ. 바이러스는 세포로 이루어져 있다.
ㄴ. 사람의 이자(췌장)는 A에 해당한다.
ㄷ. 식물의 잎과 꽃은 B의 예에 해당한다.

① ㄱ
② ㄴ
③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ
⑤ ㄴ, ㄷ

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 동물의 구성 단계인 세포→조직→기관→기관계→개체와 각 사례의 해당 단계를 묻는 문제이다.

핵심 개념

A는 여러 조직이 모여 특정 기능을 하는 기관이다. B는 여러 기관이 함께 작용하는 기관계이다. 이자는 기관이고, 식물의 잎과 꽃도 각각 기관이다. 바이러스는 세포로 이루어진 생물이 아니라 세포 구조를 가지지 않는 비세포성 존재이다.

선지별 해설

① X: ㄱ의 '바이러스는 세포로 이루어져 있다'가 틀렸다. 바이러스는 세포로 이루어진 생물이 아니라 비세포성 존재이다.
② O: ㄴ의 이자(췌장)는 여러 조직으로 이루어져 소화 효소와 호르몬을 분비하는 기관이므로 A에 해당한다.
③ X: ㄷ의 '식물의 잎과 꽃은 B의 예'가 틀렸다. 잎과 꽃은 각각 식물의 기관이며, 기관계가 아니다.
④ X: ㄱ이 틀렸다. 바이러스는 세포로 이루어져 있지 않으므로 ㄱ, ㄴ을 함께 고를 수 없다.
⑤ X: ㄷ이 틀렸다. 이자는 기관으로 옳지만, 잎과 꽃은 기관계가 아니라 기관이므로 ㄴ, ㄷ을 함께 고를 수 없다.

NoteBase

오답 포인트

이자처럼 기능이 뚜렷한 구조를 기관계로 잘못 보거나, 잎과 꽃을 여러 기관의 묶음으로 오인하기 쉽다. 또한 바이러스는 생물과 관련되어 있어도 세포로 이루어진 것은 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

조직 다음에는 기관, 기관 다음에는 기관계가 온다는 순서를 먼저 확인한다. 한 구조가 여러 조직으로 이루어지면 기관이고, 여러 기관이 공통 기능을 위해 함께 작용하면 기관계이다.

암기 포인트

세포→조직→기관→기관계→개체, 이자·잎·꽃은 기관이다.

NoteBase

문 18. 다음에 제시된 돌연변이의 공통점으로 옳은 것은?

- 페닐케톤뇨증
- 낭성(낭포성) 섬유증
- 헌팅턴 무도병

① 정상보다 염색체 수가 많다.

② 염색체 구조의 이상으로 나타난다.

③ 상염색체 수의 이상으로 나타난다.

④ 핵형 분석법으로 알아낼 수 있다.

⑤ DNA의 염기 서열에 이상이 생겨 나타난다.

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 페닐케톤뇨증, 낭성(낭포성) 섬유증, 헌팅턴 무도병에 공통으로 나타나는 유전자 돌연변이의 특징을 묻는다.

핵심 개념

유전자 돌연변이는 DNA 염기 서열의 변화로 유전자의 정보가 달라지는 현상이다. 염색체 수 이상은 염색체가 정상보다 많거나 적은 경우이고, 염색체 구조 이상은 염색체 일부의 결실·중복·역위·전좌 등으로 구조가 바뀐 경우이다. 제시된 질환들은 대표적인 단일 유전자 질환으로, 공통 원인은 염색체 수나 구조의 이상이 아니라 DNA 염기 서열의 이상이다. 페닐케톤뇨증은 페닐알라닌 분해 효소 유전자의 염기 서열 이상으로 나타나는 상염색체 열성 질환이고, 낭성(낭포성) 섬유증은 세포막 이온 통로 단백질을 만드는 유전자의 염기 서열 이상으로 점액이 진해지는 상염색체 열성 질환이며, 헌팅턴 무도병은 특정 유전자 안에서 세 염기 단위가 비정상적으로 반복되어 나타나는 상염색체 우성 질환이다. 세 질환 모두 유전 방식은 달라도 원인이 DNA 염기 서열의 변화라는 점은 같다.

NoteBase

선지별 해설

① X: '정상보다 염색체 수가 많다'는 삼염색체증처럼 염색체 수 이상에 관한 설명이다. 제시된 질환들의 공통점은 염색체 수 증가가 아니라 유전자 돌연변이이다.
② X: '염색체 구조의 이상'은 염색체 일부의 결실·중복·전좌 등 염색체 수준의 변화이다. 제시된 질환들은 DNA 염기 서열 변화에 따른 유전자 수준의 이상으로 나타난다.
③ X: '상염색체 수의 이상'도 염색체 수 이상을 뜻한다. 세 질환은 모두 상염색체에 있는 유전자와 관련되지만, 상염색체의 개수가 아니라 그 안의 DNA 염기 서열에 이상이 생긴 경우이다.
④ X: 핵형 분석법은 염색체의 수와 큰 구조 이상을 관찰하는 검사이므로 유전자 염기 서열의 작은 변화를 확인하는 데 적합하지 않다. 올바르게는 DNA 염기 서열 분석과 같은 분자유전학적 검사가 필요하다.
⑤ O: 유전자 돌연변이는 DNA의 염기 서열 변화이므로, 페닐케톤뇨증·낭성(낭포성) 섬유증·헌팅턴 무도병에서는 DNA 염기 서열의 이상이 공통으로 나타난다.

오답 포인트

①~③은 모두 염색체 이상으로 바꾸어 말한 선지이고, ④는 핵형 분석의 검사 범위를 묻는 선지이다. 유전자 돌연변이와 염색체 이상을 같은 것으로 혼동하면 오답이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

질환의 원인이 특정 유전자의 변화라면 먼저 DNA 염기 서열 이상을 판단한다. 염색체 개수의 증감은 수 이상, 염색체 조각의 재배열은 구조 이상으로 구분한다. 페닐케톤뇨증·낭성 섬유증·헌팅턴 무도병·겸형 적혈구 빈혈증은 유전자 돌연변이 쪽으로, 다운 증후군·터너 증후군·클라인펠터 증후군·고양이 울음 증후군은 염색체 이상 쪽으로 묶어 둔다.

암기 포인트

유전자 돌연변이 = DNA 염기 서열 변화, 핵형 분석 = 염색체 수·큰 구조 확인이다.

NoteBase

문 19. 세포막을 통한 물질 이동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 소금물에 담가 둔 배추가 숨이 죽는 현상은 삼투와 관련이 깊다.
ㄴ. 촉진 확산은 물질이 인지질 2중층을 직접 통과하여 이동하는 현상이다.
ㄷ. 능동 수송은 에너지를 소비하여 단백질처럼 크기가 큰 분자를 세포막으로 감싸 세포 안으로 이동시키는 현상이다.

① ㄱ
② ㄴ
③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 삼투, 촉진 확산, 능동 수송 및 세포내 섭취의 이동 방식과 특징을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

삼투는 반투과성 막을 사이에 두고 물이 용질 농도가 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 이동하는 현상이다.
촉진 확산은 농도 차에 따라 물질이 막단백질을 통해 이동하는 수동 수송이다.
능동 수송은 에너지를 사용하여 주로 이온이나 작은 분자를 농도 기울기에 거슬러 막단백질을 통해 이동시키는 방식이다.
세포내 섭취는 세포막이 큰 물질을 감싸 소낭으로 만들어 세포 안으로 들이는 방식이다.

선지별 해설

① O: ㄱ만 옳다. 소금물은 배추 세포보다 용질 농도가 높으므로 세포의 물이 밖으로 빠져나가 배추가 숨이 죽는다.
② X: ㄴ은 촉진 확산의 통로를 잘못 설명하였다. 틀린 표현은 '인지질 2중층을 직접 통과'이다. 촉진 확산은 인지질 2중층을 직접 통과하지 못하는 물질이 막단백질을 통해 이동하는 현상이다.
③ X: ㄷ은 능동 수송과 세포내 섭취를 혼동하였다. 틀린 표현은 '능동 수송은 … 큰 분자를 세포막으로 감싸'이다. 세포막이 큰 분자를 감싸 세포 안으로 들이는 현상은 세포내 섭취이며, 능동 수송은 막단백질을 이용한다.
④ X: ㄱ은 옳지만 ㄴ이 틀리므로 'ㄱ, ㄴ'은 정답이 될 수 없다. ㄴ은 '막단백질을 통해 이동한다'로 고쳐야 한다.
⑤ X: ㄱ은 옳지만 ㄴ과 ㄷ이 틀리므로 'ㄱ, ㄴ, ㄷ'은 정답이 될 수 없다. ㄴ은 막단백질을 통한 촉진 확산이고, ㄷ의 세포막 포획은 세포내 섭취이다.

NoteBase

오답 포인트

ㄴ은 확산이라는 말 때문에 인지질 2중층을 직접 지나는 단순 확산과 혼동하기 쉽다. ㄷ은 에너지를 사용한다는 공통점만 보고 능동 수송과 세포내 섭취를 같은 현상으로 판단하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

물이 농도 차 때문에 이동하면 삼투, 농도 차를 따라 막단백질을 이용하면 촉진 확산, 농도 기울기에 거슬러 막단백질과 에너지를 이용하면 능동 수송, 세포막이 물질을 감싸 소낭을 만들면 세포내 섭취로 판단한다.

암기 포인트

물의 이동은 삼투, 단백질 통로를 통한 확산은 촉진 확산, 큰 물질을 감싸 들이는 것은 세포내 섭취이다.

NoteBase

문 20. 효소에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 효소를 구성하는 주성분은 금속 이온이다.

② 효소의 최적 pH는 효소의 종류에 따라 다르다.

③ 효소는 활성화 에너지를 높여 반응이 빠르게 일어나게 한다.

④ 효소는 반응열의 크기를 낮춤으로써 반응이 빠르게 일어나게 한다.

⑤ 효소가 작용하는 반응에서 반응 속도는 온도에 비례하여 계속 증가한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 효소의 구성 성분, 최적 pH, 활성화 에너지, 반응열 및 온도에 따른 반응 속도를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

효소는 생체 내 화학 반응의 활성화 에너지를 낮추어 반응 속도를 높이는 촉매이며, 대부분 단백질로 이루어진다. 효소마다 활성 부위의 구조와 전하 상태가 달라 가장 잘 작용하는 pH인 최적 pH도 서로 다르다.

선지별 해설

① X: '주성분은 금속 이온'이라는 표현이 틀렸다. 효소의 주성분은 대부분 단백질이며, 금속 이온은 일부 효소의 작용을 돕는 보조 인자일 수 있다.
② O: 효소마다 구조와 활성 부위의 성질이 다르므로 최적 pH도 효소의 종류에 따라 다르다.
③ X: '활성화 에너지를 높여'가 틀렸다. 효소는 반응이 일어나는 데 필요한 활성화 에너지를 낮추어 반응을 빠르게 한다.
④ X: '반응열의 크기를 낮춤으로써'가 틀렸다. 효소는 반응 경로를 바꾸어 활성화 에너지를 낮출 뿐, 반응열 자체는 바꾸지 않는다.
⑤ X: '온도에 비례하여 계속 증가한다'가 틀렸다. 반응 속도는 최적 온도까지 증가하지만, 그보다 높아지면 효소가 변성되어 감소한다.

오답 포인트

③과 ④는 모두 '에너지'를 말하지만 대상이 다르다. 효소가 낮추는 것은 반응 시작 장벽인 활성화 에너지이고, 반응 전후의 에너지 차이인 반응열은 바꾸지 않는다. ⑤의 '계속'도 최적 온도 이후의 효소 변성을 무시한 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

효소 관련 선지에서는 '활성화 에너지 감소', '효소별 최적 pH 존재', '최적 온도 이후 변성으로 활성 감소'를 먼저 확인한다. 반응열·평형 자체를 바꾼다는 표현은 효소의 작용과 구별한다.

NoteBase

암기 포인트

효소는 단백질 촉매이다. 활성화 에너지는 낮추고, 최적 pH·온도는 효소마다 다르며, 반응열은 바꾸지 않는다.

NoteBase

문 21. 질량이 태양 정도인 별의 진화 과정으로 옳은 것은?

① 원시별 → 적색 거성 → 주계열성 → 행성상 성운 → 백색왜성

② 원시별 → 적색 거성 → 주계열성 → 백색왜성 → 행성상 성운

③ 원시별 → 주계열성 → 적색 거성 → 초신성 → 중성자별

④ 원시별 → 주계열성 → 적색 거성 → 행성상 성운 → 중성자별

⑤ 원시별 → 주계열성 → 적색 거성 → 행성상 성운 → 백색왜성

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 질량이 태양 정도인 별이 탄생한 뒤 마지막 단계에 이르기까지의 진화 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 원시별 — 성간 물질이 중력으로 수축하여 별이 형성되는 단계이다.
2. 주계열성 — 중심부에서 수소 핵융합을 하며 가장 오래 안정적으로 빛나는 단계이다.
3. 적색 거성 — 중심의 수소가 고갈된 뒤 별의 바깥층이 크게 팽창하는 단계이다.
4. 행성상 성운 — 적색 거성이 외곽 물질을 방출하여 가스 껍질을 만드는 단계이다.
5. 백색 왜성 — 남은 중심핵이 매우 뜨겁고 밀도가 높은 별의 잔해로 남은 단계이다.

왜 이 순서: 주계열성은 원시별이 중심핵융합을 시작한 뒤의 안정 단계이고, 행성상 성운은 적색 거성이 외곽 물질을 방출한 결과이므로 적색 거성 뒤, 백색 왜성 앞에 위치한다.

선지별 해설

① X. 원시별 다음에 적색 거성을 두고 그 뒤에 주계열성을 둔 순서가 틀렸다. 틀린 표현 '원시별 → 적색 거성 → 주계열성' → 올바르게는 '원시별 → 주계열성 → 적색 거성'이다.
② X. 주계열성과 적색 거성의 순서가 바뀌었고, 백색 왜성을 행성상 성운보다 앞에 두었다. 틀린 표현 '원시별 → 적색 거성 → 주계열성 → 백색 왜성 → 행성상 성운' → 올바르게는 '원시별 → 주계열성 → 적색 거성 → 행성상 성운 → 백색 왜성'이다.
③ X. 태양 정도의 별은 초신성 폭발을 거쳐 중성자별이 되지 않는다. 틀린 표현 '적색 거성 → 초신성 → 중성자별' → 올바르게는 '적색 거성 → 행성상 성운 → 백색 왜성'이다.
④ X. 행성상 성운 뒤의 최종 잔해를 중성자별로 쓴 부분이 틀렸다. 틀린 표현 '행성상 성운 → 중성자별' → 올바르게는 '행성상 성운 → 백색 왜성'이다.
⑤ O. 원시별 → 주계열성 → 적색 거성 → 행성상 성운 → 백색 왜성의 순서가 태양 정도 질량의 별의 진화 과정과 일치한다.

NoteBase

오답 포인트

③과 ④는 중성자별을 넣은 점이 함정이다. 초신성 폭발과 중성자별은 태양보다 훨씬 무거운 별의 진화 경로이며, 태양 정도의 별은 행성상 성운을 거쳐 백색 왜성이 된다. 또한 ①과 ②처럼 원시별 다음에 곧바로 적색 거성을 놓으면 안정적인 수소 핵융합 단계인 주계열성을 빠뜨리게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

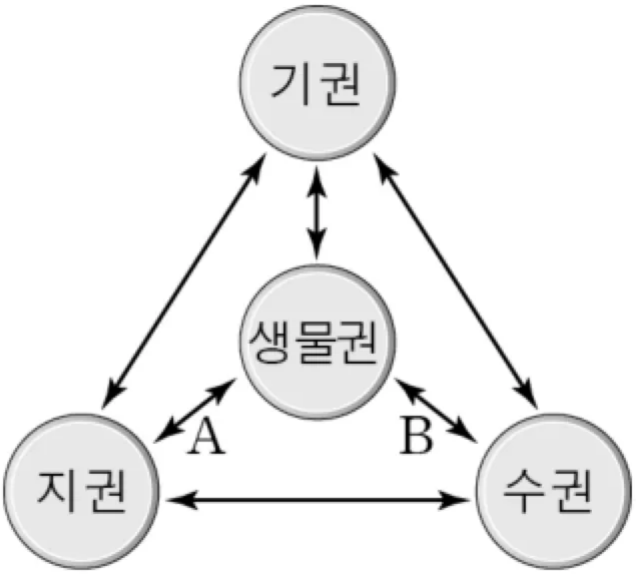
별의 질량을 먼저 구분한다. 태양 정도 질량이면 '원시별 → 주계열성 → 적색 거성 → 행성상 성운 → 백색 왜성'을 적용하고, 초신성·중성자별이 보이면 고질량 별의 경로인지 판단한다.

암기 포인트

태양급 별은 '주-적-행-백', 즉 주계열성 → 적색 거성 → 행성상 성운 → 백색 왜성으로 끝난다.

NoteBase

문 22. 그림은 지구계의 상호 작용을, 표는 상호 작용의 예를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



상호 작용	예
(가)	삼엽충 화석, 화석 연료 생성
(나)	온천, 지진 해일의 발생

<보기>

ㄱ. (가)는 A에 해당한다.

ㄴ. (나)는 B에 해당한다.

ㄷ. (나)의 온천을 형성한 주요 에너지원은 지구 내부 에너지이다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄷ

④ ㄱ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ

정답 4번

NoteBase

출제 포인트

이 문제는 지권·수권·기권·생물권 사이의 상호 작용을 도식과 사례에 연결하는 문제이다. 생물의 유해가 퇴적되어 화석 연료가 되는 과정은 생물권과 지권의 상호 작용 A이고, 온천·지진 해일은 지권과 수권의 상호 작용이다.

선지별 해설

① X: ㄱ만으로는 옳은 설명을 모두 고른 것이 아니다. ㄷ도 옳다. 틀린 표현 'ㄱ'만 → 올바르게는 'ㄱ, ㄷ'이다.
② X: ㄴ은 옳지 않다. B는 생물권과 수권의 상호 작용이지만, 온천과 지진 해일은 지권과 수권의 상호 작용이다. 틀린 표현 '(나)는 B에 해당한다' → 올바르게는 '(나)는 지권과 수권 사이의 상호 작용에 해당한다'이다.
③ X: ㄷ만으로는 옳은 설명을 모두 고른 것이 아니다. ㄱ도 옳다. 틀린 표현 'ㄷ'만 → 올바르게는 'ㄱ, ㄷ'이다.
④ O: (가)는 생물권과 지권의 상호 작용 A에 해당하고, 온천 형성에 관여하는 지열의 주된 에너지원은 지구 내부 에너지이다. 따라서 ㄱ, ㄷ이 옳다.
⑤ X: ㄴ이 틀렸으므로 ㄴ, ㄷ을 함께 고를 수 없다. 틀린 표현 'ㄴ, ㄷ' → 올바르게는 'ㄱ, ㄷ'이다.

오답 포인트

B는 생물권과 수권을 잇는 화살표인데, (나)의 온천·지진 해일은 지권의 지각 활동과 수권의 물이 관련된 현상이다. 생물권이 포함된 B로 잘못 연결하는 것이 핵심 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

사례에 등장하는 지구계 구성 요소를 먼저 찾는다. 생물 유해의 퇴적·화석화는 생물권-지권, 지진·화산 활동과 바닷물 또는 지하수의 관련은 지권-수권으로 판단한다.

암기 포인트

화석 연료는 생물권-지권, 온천·지진 해일은 지권-수권, 온천의 열원은 지구 내부 에너지이다.

NoteBase

문 23. 해일과 관련된 설명으로 옳지 않은 것은?

① 지진 해일은 매우 빠른 속도와 매우 긴 파장을 가지므로 먼바다에서도 그 파고가 눈에 잘 띈다.

② 지진 해일은 주로 해양 분지에서 지진과 같은 갑작스러운 변형으로 해수면이 상승하거나 하강하면서 발생한다.

③ 지진 해일의 속도는 천해파의 속도와 같다.

④ 만조 때 폭풍 해일이 발생하면 해안 지역의 피해가 더 커질 수 있다.

⑤ 해일은 해수면이 급격하게 상승하여 해수가 육지로 밀려드는 현상이다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 지진 해일과 폭풍 해일의 발생 원인 및 해일의 파장·파고 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

지진 해일은 해저 지진 등으로 해저가 급격히 변형되어 바닷물이 크게 이동하면서 생기는 매우 긴 파장의 파도이다. 폭풍 해일은 태풍·저기압의 강한 바람과 낮은 기압으로 해수면이 높아지는 현상이다. 지진 해일은 먼바다에서는 파고가 낮지만, 연안의 얕은 바다에 들어오면 파고가 커진다.

선지별 해설

① X. 틀린 표현은 '먼바다에서도 그 파고가 눈에 잘 띈다'이다. 지진 해일은 파장이 매우 길고 이동 속도는 빠르지만, 먼바다에서는 파고가 낮아 눈에 잘 띄지 않는다. 연안의 수심이 얕아지면서 파고가 커진다.
② O. 해양 분지에서 해저 지진 등으로 해저가 갑자기 융기하거나 침강하면 해수면이 급격히 변해 지진 해일이 발생한다.
③ O. 지진 해일은 파장이 수심보다 매우 길어 천해파처럼 진행하며, 전파 속도도 천해파의 속도 관계를 따른다.
④ O. 만조 때 폭풍 해일이 겹치면 이미 높은 해수면이 더 상승하므로 해안 지역의 침수·파랑 피해가 커질 수 있다.
⑤ O. 해일은 해수면이 급격히 상승하여 바닷물이 육지 쪽으로 밀려드는 현상으로 나타날 수 있다.

오답 포인트

①은 '파장이 길다'는 성질을 '먼바다의 파고가 크다'는 성질로 바꾸어 놓은 선지이다. 지진 해일은 먼바다에서는 낮고 넓게 퍼지므로 눈에 잘 띄지 않으며, 연안에서 높아진다.

다시 나오면 이렇게 판단

지진 해일 선지에서는 발생 원인을 해저의 급격한 변형으로 확인하고, 파장은 매우 길며 먼바다의 파고는 낮고 연안의 파고는 커진다는 흐름으로 판단한다. 폭풍 해일은 태풍·강풍과 만조의 중첩 여부를 확인한다.

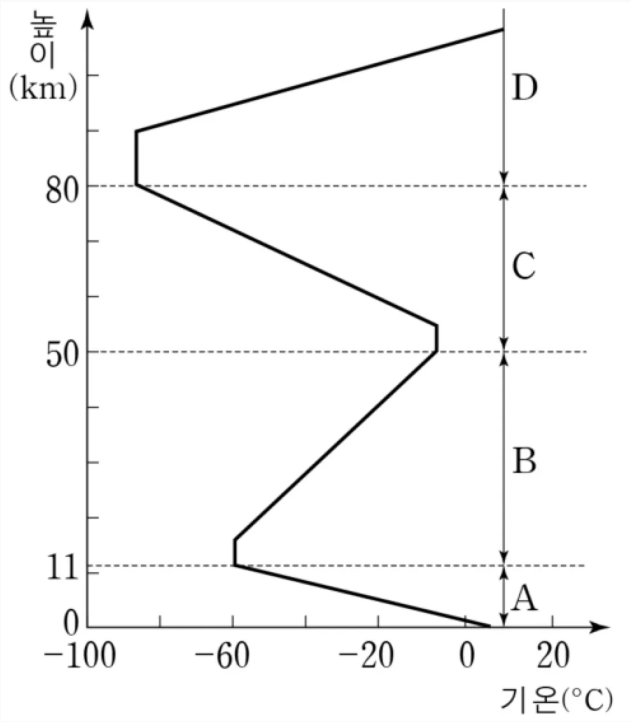
NoteBase

암기 포인트

지진 해일은 '먼바다에서는 낮고 빠르게, 연안에서는 높게' 나타난다.

NoteBase

문 24. 그림은 지구 대기권의 수직 구조를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



① A에서는 대류 현상과 기상 현상이 활발하게 일어난다.

② B에서는 대기가 안정되어 있으며, 오존층이 존재한다.

③ C에서는 높이 올라갈수록 기온이 올라간다.

④ C와 D의 경계 부근에서 대기권의 기온이 가장 낮다.

⑤ D에서는 공기가 매우 희박하여 기온의 일교차가 매우 크다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 높이에 따른 기온 변화로 A~D를 대류권·성층권·중간권·열권으로 구분하는 문제이다. A에서는 기온이 낮아지고, B에서는 높을수록 기온이 오르며, C에서는 다시 낮아지고, D에서는 다시 오른다.

NoteBase

선지별 해설

① O: A는 지표면부터 약 11 km까지의 대류권이다. 대류와 구름·강수 등 기상 현상이 활발하다.

② O: B는 약 11~50 km의 성층권이다. 대기가 안정되어 있고, 오존층이 있어 자외선을 흡수한다.

③ X: C는 약 50~80 km의 중간권이다. 도식에서 높이가 올라갈수록 기온이 낮아진다. 틀린 표현인 '기온이 올라간다' → '기온이 낮아진다'로 고쳐야 한다.

④ O: C와 D의 경계인 약 80 km 부근은 중간권계면으로, 대기권에서 기온이 가장 낮은 곳이다.

⑤ O: D는 열권이다. 공기가 매우 희박하여 낮과 밤의 기온 차가 매우 크다.

오답 포인트

성층권과 열권에서는 높이와 함께 기온이 상승하지만, 중간권에서는 다시 하강한다. ③은 중간권의 기온 변화를 성층권과 반대로 바꾸어 놓은 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

기온 변화 곡선을 아래에서 위로 따라가며 하강-상승-하강-상승의 순서를 확인한다. 각 구간은 차례로 대류권-성층권-중간권-열권에 해당한다.

암기 포인트

대류권↓ · 성층권↑ · 중간권↓ · 열권↑, 가장 낮은 기온은 중간권계면 부근이다.

NoteBase

문 25. 조석 현상과 관련된 설명으로 옳지 않은 것은?

① 만조에서 다음 만조까지의 시간을 조석 주기라고 하며, 정확히 24시간이 걸린다.

② 소조 또는 조금일 때는 달, 지구, 태양이 지구를 중심으로 직각을 이룰 때이다.

③ 하루 동안 나타나는 조차는 지역에 따라 달라질 수 있다.

④ 사리는 달, 지구, 태양이 일직선에 놓일 때이다.

⑤ 대조는 달의 위상이 삭이나 망일 때 나타난다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 조석의 주기와 대조·소조가 생기는 달·지구·태양의 위치 관계를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

조석은 달과 태양의 인력 차이로 해수면이 주기적으로 오르내리는 현상이다. 대조는 달·지구·태양이 일직선에 가까이 놓여 인력이 합쳐질 때 조차가 커지는 현상이고, 소조는 달과 태양이 지구를 중심으로 직각 방향에 놓여 조차가 작아지는 현상이다. 조석은 보통 한 번의 만조에서 다음 만조까지 약 12시간 25분이 걸리며, 하루에 나타나는 횟수는 지역에 따라 다를 수 있다.

선지별 해설

① X: 틀린 표현은 '정확히 24시간'이다. 한 만조에서 다음 만조까지의 간격은 약 12시간 25분이며, 만조와 간조를 모두 거쳐 같은 조석 상태가 되풀이되는 조석일은 약 24시간 50분이다.
② O: 소조는 달과 태양이 지구를 기준으로 서로 직각 방향에 있을 때 나타난다. 두 천체의 조석 효과가 서로 일부 상쇄되어 조차가 작아진다.
③ O: 하루 동안 나타나는 조차의 횟수는 지역의 해안 지형과 해저 지형 등에 따라 다르다. 하루 두 번의 만조·간조가 나타나는 곳도 있고, 하루 한 번이 두드러지는 곳도 있다.
④ O: 대조는 달·지구·태양이 일직선에 가깝게 놓일 때 나타난다. 달과 태양의 조석 효과가 같은 방향으로 작용하여 조차가 커진다.
⑤ O: 달의 위상이 삭 또는 망일 때 달·지구·태양이 일직선에 가까워지므로 대조가 나타난다.

오답 포인트

①은 '하루'라는 표현 때문에 그럴듯하지만, 만조에서 다음 만조까지의 간격과 조석일을 구별하지 않은 선지이다. ⑤의 삭·망은 대조, ②의 직각 배치는 소조와 연결된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

달·지구·태양이 일직선이면 대조, 지구를 중심으로 달과 태양이 직각 방향이면 소조로 판단한다. 시간 선지는 '만조에서 다음 만조까지'인지 '조석일'인지 먼저 구분한다.

암기 포인트

일직선은 대조·삭망, 직각은 소조·상현망이다. 만조에서 다음 만조까지는 약 12시간 25분이다.

NoteBase