2028 수능 · 통합과학1·2 전 범위

4권 HIGH LEVEL

뇌 열어!

과탐 1등급 들어간다

HIGH LEVEL

2022 개정 교육과정 수능 대비 통합과학 고난도

1 등급



맛보기판 | 킬러 해부 | 12문항 | 풀이 설계도 해설

2022 개정 교육과정 · 통합과학1 · 통합과학2

맛보기판 · 문제 + 해설

AUTHOR

김소희 지은이

연세대학교 시스템생물학과 졸업.
세포 속 분자부터 우주의 별까지, 과학 이야기라면 밤새우는 과학덕후.

> **“과학은 한번 빠지면 헤어 나오지 못하는 마성의 과목이다.”**

PREFACE

여기까지 왔다면 개념도, 추론도, 실전 감각도 갖췄습니다. 이제 남은 건 시험지 뒤쪽에서 기다리는 몇 문항입니다. 다 아는 내용인데 손이 멈추는 문제, 보기 셋이 모두 맞아 보이는 문제, 계산을 세 번 이어 가야 답이 나오는 문제. 1등급과 2등급은 대개 이 몇 문항에서 갈립니다.

4권은 그 문제들만 모았습니다. 고난도 문항을 여덟 가지 유형으로 해부하고, 유형마다 여덟 문항씩 훈련한 뒤, 고난도 모의고사 세 회로 마무리합니다. 해설은 정답보다 '어디서 막히는지'와 '어떻게 뚫는지'에 더 공을 들였습니다.

처음에는 많이 틀려도 괜찮습니다. 어려운 문제는 틀리면서 길이 보입니다. 자, 뇌 열어! 마지막 고개입니다.

김소희

무단 복제·배포 금지

PREVIEW

맛보기판 안내

본책 『뇌 열어! 과탐 1등급 들어간다 · 4권 고난도』의 일부를 미리 보는 맛보기판입니다. 킬러 해부의 풀이 설계도와, 여덟 가지 유형에서 한 문항씩, 고난도 모의고사 1회에서 복합 자료 문항 네 개를 골라 문제와 해설 그대로 실었습니다. 문항 번호는 본책과 같습니다.

맛보기 1 — 킬러 해부
풀이 설계도 4단계 · 복합 자료 읽기 체크리스트

맛보기 2 — 유형별 고난도 8문항
미지 추론 · 그래프 연결 · 비율과 양적 관계 · 실험 설계 · 단원 융합 · 조건 변경 · 겹친 함정 · 다단계 계산

맛보기 3 — 고난도 모의고사 1회 중 4문항
22번 · 23번 · 24번 · 25번

맛보기 4 — 정답과 해설
자료 해설 · 보기 풀이 · 낚시 경보 · 출제 의도

FULL VERSION

본책에는 이런 내용이 있습니다

01
킬러 해부
고난도 문항의 여덟 가지 유형과 뚫는 방법, 풀이 설계도를 정리했습니다.

02
유형별 고난도 64문항
유형마다 여덟 문항, 모두 세 단계 이상의 추론이 필요한 2.5점 수준입니다.

03
고난도 모의고사 3회
수능과 같은 배점 구성에 그래프·표를 겹쳐 읽는 복합 자료 문항을 늘렸습니다.

04
풀이 설계도 해설
모든 문항에 자료 해설, 보기 풀이, 낚시 경보, 출제 의도를 담았습니다.

무단 복제·배포 금지

설계도

< 고난도 문항은 설계되어 있다 >

풀이 설계도 그리는 법

◆ 최상위 문항의 네 관문

개념을 아는지, 관계식을 고르는지, 계산을 하는지는 3권에서 다졌다. 4권의 문항은 그다음 네 관문을 차례로 통과해야 풀린다.

관문	묻는 것
① 미지 조건	자료 속에 숨은 값(정체, 농도비, 효율, 속력)을 찾아내는가
② 자료 연결	한 자료에서 찾은 값을 다른 자료의 입력으로 넣는가
③ 해석 검증	가능한 해석을 모두 따져 보고, 자료만으로 단정할 수 있는지 판단하는가
④ 새 조건 예측	찾아낸 규칙을 바뀐 조건에 다시 적용하는가

읽는 법 보기 ㄱ은 대개 ①, ㄴ은 ②나 ③, ㄷ은 ④를 묻는다. ㄷ에서 막히면 ㄱ과 ㄴ에서 구한 값을 다시 꺼내 보라.

◆ 왜 손이 멈출까

고난도 문항은 낯선 개념을 묻지 않는다. 아는 개념을 **두세 번 이어 붙이게** 하거나, 자료 속에 **숨은 조건**을 찾게 하거나, 맞는 듯한 보기 사이에 **한 글자 차이의 함정**을 넣는다. 손이 멈추는 순간은 대부분 '다음에 무엇을 구해야 하는지' 모를 때다.

뚫는 원칙 막히면 답을 찾지 말고 '구할 수 있는 값'부터 모두 적는다. 적은 값들 사이의 다리가 풀이가 된다.

◆ 풀이 설계도 4단계

단계	할 일
① 목표	발문이 최종적으로 묻는 값이나 판단을 한 줄로 적는다.
② 재료	표·그래프·조건에서 바로 읽히는 값을 모두 적는다. (단, …) 조건도 재료다.
③ 다리	재료와 목표를 잇는 관계식이나 원리를 고른다. 다리가 두 개 이상이면 순서를 정한다.
④ 검산	단위, 방향(부호), 크기(어림)로 답을 확인한다.

◆ 복합 자료 읽기 체크리스트

고난도 자료는 '보이는 값'보다 '계산해서 나오는 값'을 묻는다. 그래프를 보면 먼저 다음 다섯 가지를 확인한다.

확인	놓치면 생기는 일
축의 이름과 단위	운동량 그래프를 위치 그래프처럼 읽는다.
눈금의 종류와 범위	로그 눈금 한 칸(10배)을 1로 읽거나, 좁은 범위의 기울기를 크게 착각한다.
기울기의 뜻	측정값이 두 과정의 '차이'라는 것을 놓친다 (광합성 − 호흡).
넓이의 뜻	힘–시간 그래프에서 높이만 비교한다.
두 자료의 공통 축	같은 시각, 같은 부피의 값을 연결하지 못한다.

◆ 자료가 말하지 않는 것

'(가)와 (나)로부터 ~임을 알 수 있다'는 보기는 **자료에 그 변수가 있는지**부터 확인한다. 기온 자료가 없는데 기온이 원인이라고 하거나, 함께 변하는 두 값(상관관계)을 원인과 결과(인과 관계)로 바꾸면 틀린 보기다.

뚫는 원칙 보기의 주장마다 '어느 자료의 어느 값이 근거인가'를 손가락으로 짚는다. 짚을 곳이 없으면 판단할 수 없는 주장이다.

무단 복제·배포 금지

유형 01 **< 미지 추론 >**

서로 다른 실험의 단서로 정체와 비율을 확정한다

01 중화 반응 미지 추론 ●●●

수용액 A, B, C는 묽은 염산, 수산화 나트륨 수용액, 염화 나트륨 수용액을 순서 없이 나타낸 것이다. 다음은 이 수용액들로 한 실험 결과이다.

실험	섞은 용액	결과
Ⅰ	A 10 mL + B 10 mL	BTB 용액을 넣으면 초록색
Ⅱ	A 10 mL + C 20 mL	온도 변화 없음
Ⅲ	B 10 mL + A 5 mL	마그네슘 리본을 넣으면 기체 발생

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 수용액의 처음 온도는 같다.)

[2.5점]

<보 기>

ㄱ. B는 묽은 염산이다.
ㄴ. 실험 Ⅱ의 결과가 없어도 C가 염화 나트륨 수용액이라는 것을 알 수 있다.
ㄷ. A 15 mL와 B 10 mL를 섞은 용액에 마그네슘 리본을 넣으면 수소 기체가 발생한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

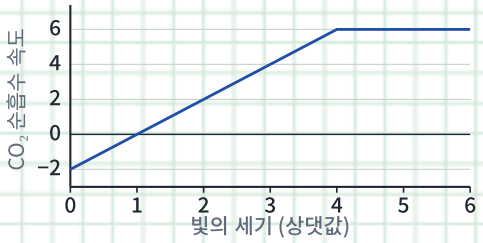
유형 02 **< 그래프 연결 >**

한 그래프에서 구한 값을 다른 그래프에 적용한다

09 물질대사 그래프 연결 ●●●

(가)는 어떤 식물에서 빛의 세기에 따른 이산화 탄소(CO_2) 순흡수 속도를, (나)는 어느 맑은 날 이 식물이 받은 빛의 세기를 시각에 따라 나타낸 것이다. 순흡수 속도는 광합성으로 흡수하는 속도에서 세포 호흡으로 방출하는 속도를 뺀 값이다.

(가) 빛의 세기에 따른 CO_2 순흡수 속도



(나) 어느 맑은 날 빛의 세기



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 세포 호흡 속도는 빛의 세기와 관계없이 일정하다.)

[2.5점]

<보 기>

ㄱ. 빛의 세기가 1일 때 광합성으로 CO_2를 흡수하는 속도는 세포 호흡으로 CO_2를 방출하는 속도와 같다.
ㄴ. 이날 하루 동안 이 식물의 CO_2 순흡수량은 양(+)의 값이다.
ㄷ. 모든 시각의 빛의 세기가 이날의 절반인 흐린 날에도, 하루 동안 CO_2 순흡수량은 양(+)의 값이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

무단 복제·배포 금지

유형 03 < 비율과 양적 관계 >

집단별 비율과 전체 비율이 다른 결론을 준다

17 중화 반응 비율과 양적 관계 ●●●

묽은 염산 A 10 mL에 수산화 나트륨 수용액 B 30 mL를 넣었더니, 혼합 용액에 들어 있는 전체 이온 수의 1/4이 OH^-이었다.

이번에는 A 20 mL에 B 20 mL를 넣었다. 이 혼합 용액에 들어 있는 전체 이온 수에 대한 H^+ 수의 비는?

[2.5점]

① 1/6 ② 1/5 ③ 1/4 ④ 1/3 ⑤ 1/2

유형 04 < 실험 설계 >

여러 실험을 비교하고 추가 실험을 설계한다

25 발전과 송전 실험 설계 ●●●

코일에 막대자석을 넣으며 최대 유도 전류를 측정하였다. 표는 실험 조건과 결과이다.

실험	코일을 감은 수	자석의 속력	자석의 세기	최대 유도 전류
I	100회	v	약함	2 mA
II	200회	v	약함	4 mA
III	200회	2v	약함	8 mA
IV	100회	2v	강함	12 mA

코일을 300회 감고, 강한 자석을 속력 v로 넣을 때의 최대 유도 전류는? (단, 세 조건이 유도 전류에 미치는 효과는 서로 곱해진다.)

[2.5점]

① 6 mA ② 9 mA ③ 12 mA ④ 18 mA ⑤ 36 mA

유형 05 < 단원 융합 >

앞 단원의 결과가 다음 단원의 조건이 된다

33 생태계 에너지 흐름 단원 융합 ●●●

어느 숲의 지표면 1 m^2에 하루 8시간 동안 평균 1000 W의 태양 복사 에너지가 도달한다. 생산자는 이 에너지의 1 %를 화학 에너지로 저장하고, 각 영양 단계의 에너지 효율은 10 %이다.

이 숲에서 2차 소비자 1마리가 살아가는 데 하루 2880 kJ의 에너지가 필요할 때, 2차 소비자 1마리를 유지하는 데 필요한 숲의 최소 면적은?

[2.5점]

① 10 m^2 ② 100 m^2 ③ 1000 m^2
④ 10 000 m^2 ⑤ 100 000 m^2

유형 06 < 조건 변경 >

하나를 바꾸면 여러 양이 연쇄적으로 바뀐다

41 충격량과 운동량 조건 변경 ●●●

자동차가 속력 v로 벽에 충돌하여 앞부분이 길이 d만큼 찌그러지면서 정지하였다. 이때 자동차가 받은 평균 힘의 크기는 F였다. 같은 자동차가 속력 2v로 같은 벽에 충돌하여, 앞부분이 같은 길이 d만큼 찌그러지면서 정지하였다.

두 번째 충돌에서 자동차가 받은 평균 힘의 크기는? (단, 충돌하는 동안 자동차의 속력은 일정하게 줄어든다.)

[2.5점]

① F/4 ② F/2 ③ F ④ 2F ⑤ 4F

무단 복제·배포 금지

유형 07 < 겹친 함정 >

자료만으로 결론을 단정할 수 있는지 판단한다

49 생명 시스템의 기본 단위 겹친 함정 ●●●

같은 크기로 자른 감자 조각을 농도가 다른 설탕 용액 Ⅰ과 Ⅱ에 각각 넣고 30분 뒤 질량 변화를 측정하였다.

설탕 용액	Ⅰ	Ⅱ
감자 조각의 질량 변화	8 % 증가	6 % 감소

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 설탕은 감자 세포막을 통과하지 못한다.)

[2.5점]

<보 기>

ㄱ. 실험 후 Ⅱ에 넣은 감자 세포의 세포액 농도는 실험 전보다 높아졌다.
ㄴ. 이 자료로 보아 실험 전 감자 세포액의 농도는 Ⅰ의 농도와 Ⅱ의 농도 사이에 있다.
ㄷ. Ⅱ에서 감자 조각의 질량이 줄어든 것은 세포가 ATP의 에너지를 사용하여 물을 내보냈기 때문이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 08 < 다단계 계산 >

미지수를 역산하고 새 상황에 다시 적용한다

57 감염병 다단계 계산 ●●●

어느 감염병의 진단 키트는 실제 감염자의 90 %를 양성으로 판정한다. 감염자 비율이 10 %인 집단 A에 이 키트를 사용하였더니, 양성 판정을 받은 사람 중 실제 감염자의 비율이 2/3였다.

같은 키트를 감염자 비율이 1 %인 집단 B에 사용할 때, 양성 판정을 받은 사람 중 실제 감염자의 비율에 가장 가까운 것은? (단, 감염되지 않은 사람이 양성으로 판정되는 비율은 집단에 관계없이 같다.)

[2.5점]

① 약 15 % ② 약 33 % ③ 약 50 %
④ 약 67 % ⑤ 약 90 %

무단 복제·배포 금지

4문항

2028학년도 대학수학능력시험 대비

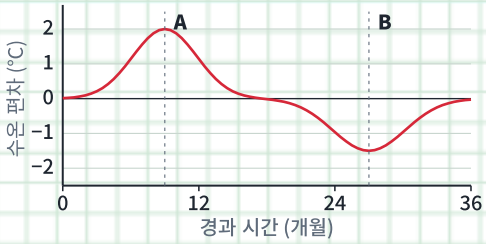
과학탐구 영역 (통합과학) · 고난도 모의고사 1회 (맛보기)

시작 ___ : ___
종료 ___ : ___

22 엘니뇨와 라니냐 그래프 연결 ●●●

(가)는 적도 부근 동태평양의 표층 수온 편차(관측값 − 평년값)를, (나)는 적도 부근 서태평양 해수면 높이와 동태평양 해수면 높이의 차이(서 − 동)의 편차를 같은 기간 동안 나타낸 것이다. A와 B는 각각 엘니뇨 시기와 라니냐 시기 중 하나이다.

(가) 동태평양 표층 수온 편차



(나) 동서 해수면 높이 차의 편차



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[2.5점]

<보 기>

ㄱ. B 시기에는 동태평양의 용승이 평상시보다 강하였다.
ㄴ. A 시기에 (나)의 값이 음(−)인 것은 무역풍이 약해져 서태평양에 쌓여 있던 따뜻한 해수가 동쪽으로 이동했기 때문이다.
ㄷ. A 시기에 서태평양 인도네시아 부근의 강수량은 평상시보다 많았다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23 중화 반응 미지 추론 ●●●

같은 묽은 염산 20 mL씩에 같은 수산화 나트륨 수용액의 부피를 달리하여 섞고, 혼합 용액의 최고 온도 상승량을 측정하였다.

혼합 용액	(가)	(나)	(다)
수산화 나트륨 수용액(mL)	10	20	30
최고 온도 상승량(℃)	4.0	6.0	4.8

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 처음 온도는 모두 같고, 혼합 용액의 밀도와 비열은 모두 같으며, 혼합에 따른 부피 변화와 열 손실은 무시한다.)

[2.5점]

<보 기>

ㄱ. (나)는 염산과 수산화 나트륨 수용액이 모두 반응하여 완전히 중화된 용액이다.
ㄴ. (다)는 염기성이다.
ㄷ. (다)에서 온도 상승량이 (나)보다 작은 것은 생성된 물의 양은 같지만 온도를 높여야 할 용액의 양이 많기 때문이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

무단 복제·배포 금지

24 지구 온난화 그래프 연결 ●●●

그림은 북반구의 한 관측소에서 2년 동안 측정한 대기 중 이산화 탄소(CO_2) 농도의 월평균값과 연평균 추세(점선)를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[2점]

<보 기>

ㄱ. 1년 동안 나타나는 농도의 최댓값과 최솟값의 차이는 연평균 농도의 1년 동안 증가량보다 크다.

ㄴ. 농도가 감소하는 5월~9월에는 북반구 육지 식물이 광합성으로 흡수하는 CO_2의 양이 호흡과 분해로 방출되는 양보다 적다.

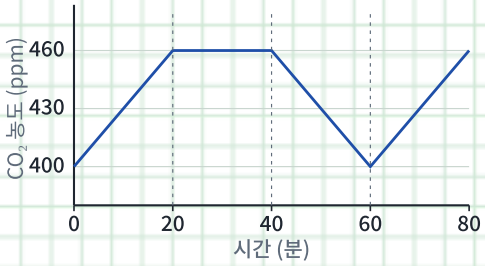
ㄷ. 2년 차 9월의 농도는 1년 차 5월의 농도보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

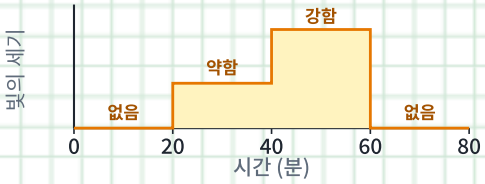
25 물질대사 그래프 연결 ●●●

밀폐된 투명 용기에 식물을 넣고 비추는 빛의 세기를 20분마다 바꾸면서 용기 속 이산화 탄소(CO_2) 농도를 측정하였다. (가)는 CO_2 농도를, (나)는 비춘 빛의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.

(가) 용기 속 CO_2 농도



(나) 비춘 빛의 세기



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 식물의 세포 호흡 속도는 빛의 세기와 관계없이 일정하다.)

[2.5점]

<보 기>

ㄱ. 30분일 때 식물의 광합성으로 흡수하는 CO_2의 속도는 세포 호흡으로 방출하는 CO_2의 속도와 같다.

ㄴ. 50분일 때 광합성으로 흡수하는 CO_2의 속도는 세포 호흡으로 방출하는 CO_2의 속도의 2배이다.

ㄷ. 0~80분 동안 광합성으로 흡수한 CO_2의 총량은 세포 호흡으로 방출한 CO_2의 총량보다 적다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

무단 복제·배포 금지

정답 < 빠른 정답 >

맛보기 12문항

번호	01	09	17	25	33	41	49	57
정답	③	③	①	④	③	⑤	③	①

번호	1회 22	1회 23	1회 24	1회 25
정답	③	⑤	①	⑤

해설 < 유형별 고난도 >

맛보기

01 정답 ③

2.5점 · 중화 반응 · 난이도 상

세 실험 중 하나는 확인용

자료 해설

Ⅰ이 중성이 되려면 A와 B가 산과 염기여야 해요(어느 하나가 염화 나트륨이면 중성이 될 수 없음). 그러면 C는 남은 염화 나트륨으로 저절로 정해집니다. Ⅲ에서 B 10 mL에 A를 절반만 넣었는데 산성이 남았으니 B가 산(염산), A가 염기예요. Ⅰ에서 같은 부피로 중화되므로 두 용액의 1 mL당 H^+ 수와 OH^- 수는 같습니다.

보기 풀이

ㄱ. ○ 염기를 덜 넣었을 때 산성이 남는 쪽이 산입니다.

ㄴ. ○ Ⅰ만으로 A, B가 산·염기 쌍이라는 것이 정해지니 C는 자동으로 결정돼요. Ⅱ는 확인용입니다.

ㄷ. × A(염기)가 1.5배 많아 OH^-이 남는 염기성이에요. 마그네슘과 반응하지 않습니다.

낚시 경보 에!! ⑤번 골랐죠? 완전 걸려들었어요. ㄷ은 Ⅲ의 결과(기체 발생)를 그대로 가져오게 만듭니다. 섞는 비율이 Ⅲ과 반대예요. 'B 1 mL = A 1 mL'라는 Ⅰ의 결론으로 남는 이온부터 계산하세요.

출제 의도 · 여러 실험 결과로 미지 용액을 확정하고, 어떤 실험이 결론에 꼭 필요한지 검증하며, 새로운 혼합 비율에서의 반응을 예측할 수 있는지 묻는다.

09 정답 ③

2.5점 · 물질대사 · 난이도 상

그래프 (가)를 (나)의 시간표에 대입한다

자료 해설

(가)에서 빛이 없을 때 순흡수 속도는 −2(호흡 속도 2), 빛의 세기 1에서 0, 2에서 2, 4 이상에서 6입니다. (나)를 구간별로 대입하면 밤 12시간: $-2 \times 12 = -24$, 세기 2인 4시간: $2 \times 4 = 8$, 세기 4인 8시간: $6 \times 8 = 48$. 합계 +32. 흐린 날: 밤 −24, 세기 1인 4시간 0, 세기 2인 8시간 $2 \times 8 = 16$. 합계 −8.

보기 풀이

ㄱ. ○ 순흡수 속도가 0인 지점이에요.

ㄴ. ○ $-24 + 8 + 48 = +32$.

ㄷ. × 빛을 절반으로 줄이면 낮의 흡수가 크게 줄어 $-24 + 0 + 16 = -8$이 됩니다.

낚시 경보 ⑤번이 왠지 끌렸다면, 출제자의 큰 그림에 당한 겁니다. ㄷ은 '빛이 절반이면 흡수도 절반이니 여전히 양수'라는 짐작을 노립니다. 순흡수 속도는 빛에 비례하지 않아요(호흡을 빼야 하고, 4 이상에서는 일정). 흐린 날의 시간표를 다시 만들어 (가)에 하나씩 대입하세요.

출제 의도 · 빛의 세기–순흡수 속도 그래프를 하루의 빛 세기 그래프에 적용하여 순흡수량을 구하고, 조건이 바뀐 날의 결과를 예측할 수 있는지 묻는다.

무단 복제·배포 금지

17 정답 ①

2.5점 · 중화 반응 · 난이도 상

비율로 농도비를 역산하고, 새 혼합에 다시 쓴다

자료 해설

A 1 mL에 H^+·Cl^- 각 a개, B 1 mL에 Na^+·OH^- 각 b개라 하면 첫 혼합: Cl^- 10a, Na^+ 30b, OH^- (30b − 10a), 전체 60b. (30b − 10a) ÷ 60b = 1/4에서 a = 1.5b. 두 번째 혼합: H^+ 20a = 30b, Cl^- 30b, Na^+ 20b, OH^- 20b. 중화 후 H^+ 10b가 남고 전체 이온 = 30b + 20b + 10b = 60b. H^+의 비 = 10b ÷ 60b = 1/6.

단계는 셋입니다. ① 첫 실험으로 a : b 역산 ② 두 번째 혼합에서 반응 후 남는 이온 ③ 전체 이온 수로 비율. 중화가 일어나도 구경꾼 이온(Cl^-, Na^+)은 그대로 남아요.

낚시 경보 혹시 ④번 골랐나요? 딱 걸렸습니다. 분모에 Cl^-을 빼고 양이온(Na^+ + H^+)만 넣으면 1/3이 나옵니다. 발문의 '전체 이온 수'에 동그라미를 치고, 남은 이온을 종류별로 모두 적은 뒤 더하세요.

출제 의도 · 중화 반응 후 이온 수의 비율로 두 용액의 이온 수 비를 역산하고, 이를 새로운 혼합 조건에 적용하여 이온 조성을 예측할 수 있는지 묻는다.

25 정답 ④

2.5점 · 발전과 송전 · 난이도 상

비교 가능한 짝으로 효과를 하나씩 분리한다

자료 해설

Ⅰ → Ⅱ: 감은 수 2배 → 전류 2배(정비례). Ⅱ → Ⅲ: 속력 2배 → 전류 2배(정비례). 자석 세기만 다른 짝은 없지만, Ⅰ을 속력 2v로 바꾸면 4 mA가 되어야 하므로 Ⅳ(12 mA)와 비교하면 강한 자석은 약한 자석의 3배예요. 새 조건 = Ⅰ × 3(감은 수) × 3(세기) = 18 mA.

단계는 셋입니다. ① 변인이 하나만 다른 짝으로 감은 수와 속력의 효과 ② 그 결과로 '가상의 실험'을 만들어 자석 세기의 효과 분리 ③ 새 조건 예측.

낚시 경보 ⑤번은 이 문제의 미끼입니다. 덥석 물면 안 돼요. Ⅳ(12 mA)를 '강한 자석, 100회, 속력 v'의 값으로 착각하고 감은 수만 3배 하면 36 mA가 나옵니다. Ⅳ의 속력은 2v예요. Ⅳ와 Ⅰ의 다른 칸이 두 개라는 것을 먼저 확인하고, 속력 효과를 걷어 낸 뒤 세기 효과를 구하세요.

출제 의도 · 여러 실험에서 변인의 효과를 하나씩 분리하고, 직접 비교할 짝이 없는 변인은 다른 결과를 이용해 보정한 뒤, 새로운 조건의 결과를 예측할 수 있는지 묻는다.

33 정답 ③

2.5점 · 생태계 에너지 흐름 · 난이도 상

햇빛 계산이 먹이 사슬의 입력이 된다

자료 해설

1 m^2에 하루 도달하는 에너지 = 1000 W × 8 × 3600 s = 2.88 × 10^7 J = 28 800 kJ. 생산자 저장 = 288 kJ, 1차 소비자 = 28.8 kJ, 2차 소비자 = 2.88 kJ. 필요한 면적 = 2880 ÷ 2.88 = 1000 m^2.

단계는 넷입니다. ① 전력과 시간으로 에너지 ② 광합성 효율 ③ 영양 단계 효율 두 번 ④ 필요량을 1 m^2당 값으로 나누기. W × s = J로 단위를 맞추는 것이 첫 관문이에요.

낚시 경보 앗, ①번이요? 출제자가 지금 웃고 있어요. 영양 단계를 건너뛰고 생산자의 288 kJ로 나누면 10 m^2, 한 단계만 거치면 100 m^2가 나옵니다. 사슬을 '햇빛 → 생산자 → 1차 → 2차'로 적고 화살표마다 효율을 붙이세요.

출제 의도 · 에너지와 전력의 관계로 구한 태양 에너지를 광합성 효율과 생태계의 에너지 흐름에 차례로 적용하여 생태계의 수용 한계를 추론할 수 있는지 묻는다.

41 정답 ⑤

2.5점 · 충격량과 운동량 · 난이도 상

같은 거리를 두 배로 빨리 지나면 시간은 절반

자료 해설

속력이 일정하게 줄면 평균 속력은 처음 속력의 절반이에요. 정지할 때까지 걸린 시간 = d ÷ (v/2) = 2d/v. 속력이 2v이면 시간 = 2d/(2v) = d/v, 즉 1/2배. 운동량 변화량은 2배이므로 평균 힘 = 2배 ÷ (1/2배) = 4배.

바뀐 조건은 속력 하나지만 따라 바뀌는 양은 둘입니다. ① 운동량 변화량(2배) ② 충돌 시간(찌그러지는 길이가 같아서 1/2배). 둘을 합쳐 평균 힘을 구하세요.

낚시 경보 ④번에 손이 갔다면 잠깐 멈추세요. 정답처럼 생긴 오답입니다. 충돌 시간이 그대로라고 보면 운동량 변화량만 2배가 되어 2F. 문제는 시간 대신 '같은 찌그러짐 길이'를 주었어요. 길이가 같으면 빠를수록 시간이 짧아집니다.

출제 의도 · 충돌 속력이 바뀔 때 운동량 변화량과 충돌 시간이 함께 변하는 것을 추론하고, 이를 결합하여 평균 힘의 변화를 예측할 수 있는지 묻는다.

무단 복제·배포 금지

49 **정답 ③** 2.5점 · 생명 시스템의 기본 단위 · 난이도 상

들어오고 나간 물로 세포액 농도의 범위를 좁힌다

자료 해설

Ⅰ에서 물이 들어왔으니 Ⅰ은 세포액보다 묽고, Ⅱ에서 물이 나갔으니 Ⅱ는 세포액보다 진해요. 따라서 세포액 농도는 Ⅰ과 Ⅱ 사이에 있습니다. Ⅱ의 세포는 물을 잃었으니 세포액이 진해졌어요. 삼투는 농도 차이에 따른 물의 이동으로 ATP를 쓰지 않습니다.

보기 풀이

ㄱ. ○ 물이 빠져나가 세포액이 진해졌어요.

ㄴ. ○ 한쪽은 들어오고 다른 쪽은 나갔으니 그 사이예요.

ㄷ. × 삼투에는 ATP가 쓰이지 않습니다.

낚시 경보 ⑤번에 마킹했다면 출제자가 쳐 놓은 그물에 걸린 거예요. ㄴ은 '정확한 농도를 모르니 판단할 수 없다'고 생각하게 만듭니다. 값을 모르더라도 범위는 정해질 수 있어요. 두 결과를 '세포액보다 묽다 / 진하다'로 바꿔 적으세요.

출제 의도 · 질량 변화 자료로 물의 이동 방향을 해석하고, 자료가 허용하는 범위까지 결론을 내리며, 삼투와 에너지 사용을 구별할 수 있는지 묻는다.

57 **정답 ①** 2.5점 · 감염병 · 난이도 상

모르는 오진율을 먼저 찾아낸다

자료 해설

A를 1000명으로 생각하면 감염자 100명 중 양성 90명. 양성 중 감염자가 2/3이므로 양성은 모두 135명, 비감염자 900명 중 위양성 45명 → 비감염자의 5 %가 양성으로 나와요. B 1000명: 감염자 10명 중 양성 9명, 비감염자 990명 중 5 %인 49.5명이 양성. 9 ÷ 58.5 ≒ 0.15, 약 15 %.

단계는 셋입니다. ① A의 자료로 숨은 값(비감염자가 양성으로 나오는 비율) 역산 ② 그 값을 B에 적용 ③ 양성 중 감염자 비율. 키트의 성질은 집단이 바뀌어도 같다는 것이 연결 고리예요.

낚시 경보 많은 학생이 ④번을 고르는 문제예요. 여기서 등급이 갈립니다. A의 결과(2/3)를 B에 그대로 옮기면 낚입니다. 감염자가 적은 집단에서는 양성의 대부분이 위양성이 돼요. 키트의 성질(90 %, 5 %)과 집단의 성질(감염자 비율)을 분리해서 다시 계산하세요.

출제 의도 · 한 집단의 검사 결과로부터 진단 키트의 숨은 특성을 역산하고, 이를 다른 집단에 적용하여 검사 결과의 의미를 예측할 수 있는지 묻는다.

해설 < 고난도 모의고사 1회 >

맛보기

1회 22 **정답 ③** 2.5점 · 엘니뇨와 라니냐 · 난이도 상

수온이 오르면 높이 차는 줄어든다

자료 해설

(가)에서 A는 수온이 높은 엘니뇨, B는 수온이 낮은 라니냐. (나)는 (가)와 반대로 움직여요. 무역풍이 약하면(엘니뇨) 서쪽에 쌓여 있던 물이 동쪽으로 퍼져 높이 차가 줄고(−), 강하면(라니냐) 서쪽에 더 쌓여 커집니다(+).

보기 풀이

ㄱ. ○ 라니냐 때 무역풍이 강해 용승도 강해요.

ㄴ. ○ 높이 차의 감소와 동쪽 수온 상승은 같은 원인에서 나옵니다.

ㄷ. × 엘니뇨 때 서태평양은 상승 기류가 약해져 강수량이 줄고 가뭄이 들기 쉬워요.

낚시 경보 ⑤번, 그럴듯하죠? 그래서 함정입니다. ㄷ은 '엘니뇨 = 비가 많이 온다'는 반쪽 기억을 노립니다. 비가 많아지는 곳은 따뜻한 물이 몰려간 동태평양 연안이에요. 지도 위에 따뜻한 물의 위치를 먼저 표시하세요.

출제 의도 · 두 가지 해양 관측 자료를 함께 해석하여 엘니뇨와 라니냐를 판단하고, 무역풍의 변화와 연결하여 해양과 기후의 변화를 추론할 수 있는지 묻는다.

무단 복제·배포 금지

1회 23 정답 ⑤

2.5점 · 중화 반응 · 난이도 상

온도 × 부피 = 열의 크기

자료 해설

발생한 열은 '온도 상승량 × 전체 부피'에 비례합니다. (가) 4.0 × 30 = 120, (나) 6.0 × 40 = 240, (다) 4.8 × 50 = 240. (가)→(나)는 열이 정확히 2배로 늘어 넣은 수산화 나트륨이 모두 반응했고, (나)→(다)는 열이 그대로라 더 넣은 10 mL는 반응하지 않았어요. 따라서 20 mL에서 정확히 완전 중화.

보기 풀이

ㄱ. ○ (나)까지는 넣은 만큼 모두 반응했고, 그 뒤로는 반응할 H^+이 없어요.

ㄴ. ○ 반응하지 못한 OH^-이 남아 있습니다.

ㄷ. ○ 열은 같은데 용액이 40 mL에서 50 mL로 늘었어요.

낚시 경보 ④번을 고르고 뿌듯했나요? 아쉽지만 미끼였어요. ㄱ에서 '온도가 가장 높은 곳이 중화점이지만, 정확히 그 부피인지는 모른다'고 의심하기 쉽습니다. 온도만 보지 말고 '온도 × 부피'를 계산해 열의 양을 비교하면 확신할 수 있어요.

출제 의도 · 온도 변화와 용액의 부피로부터 발생한 열의 양을 비교하여 중화점을 정확히 추론할 수 있는지 묻는다.

1회 24 정답 ①

2점 · 지구 온난화 · 난이도 상

계절의 물결이 추세보다 크다

자료 해설

1년 안의 최고(5월)와 최저(9~10월)의 차이는 약 6 ppm, 점선(연평균)은 1년에 약 2 ppm 올라갑니다. 농도가 줄어드는 기간은 흡수가 방출보다 많은 기간이에요. 그래프에서 2년 차 9월(약 418 ppm)은 1년 차 5월(약 422 ppm)보다 낮습니다.

보기 풀이

ㄱ. ○ 약 6 ppm > 약 2 ppm.

ㄴ. × 농도가 줄었다면 흡수가 방출보다 많았던 거예요.

ㄷ. × 추세는 올라가도 계절 변동이 더 커서, 1년 뒤라도 9월이 5월보다 낮습니다.

낚시 경보 ③번 고른 사람, 조용히 손! 함정에 빠졌어요. ㄷ은 '시간이 지날수록 농도는 높다'는 추세만 믿게 만듭니다. 두 점을 그래프에서 직접 찾아 눈금을 읽으세요. 계절 변동 폭(약 6)이 1년 증가량(약 2)보다 크다는 ㄱ이 ㄷ을 푸는 열쇠예요.

출제 의도 · 이산화 탄소 농도 그래프에서 계절 변동과 장기 추세를 분리하여 읽고, 농도 변화의 방향을 탄소의 흡수와 방출로 해석할 수 있는지 묻는다.

1회 25 정답 ⑤

2.5점 · 물질대사 · 난이도 상

기울기에서 속도를, 넓이에서 총량을

자료 해설

빛이 없을 때(0~20분)의 기울기 +3 ppm/분이 세포 호흡 속도입니다. 측정되는 기울기는 '호흡 − 광합성'이므로 광합성 속도 = 3 − 기울기. 20~40분: 3 − 0 = 3, 40~60분: 3 − (−3) = 6. 80분 동안 호흡 총량 = 3 × 80 = 240, 광합성 총량 = 3 × 20 + 6 × 20 = 180 ppm. 실제로 농도가 처음보다 60 ppm 높아진 것과도 맞아요.

보기 풀이

ㄱ. ○ 기울기가 0이니 흡수와 방출이 같습니다.

ㄴ. ○ 광합성 6, 호흡 3으로 2배예요. 겉보기 감소 속도 3만 보면 1배로 착각합니다.

ㄷ. ○ 180 < 240. 처음 400 ppm에서 끝 460 ppm으로 늘어난 것이 증거예요.

낚시 경보 어? ③번? 낚싯바늘이 아주 깊숙이 걸렸네요. ㄴ에서 그래프의 감소 기울기(3)를 광합성 속도로 읽으면 낚입니다. 측정값은 두 과정의 '차이'예요. 어두운 구간의 기울기로 호흡 속도를 먼저 구하고, 구간마다 '광합성 = 호흡 − 기울기'를 적으세요.

출제 의도 · 시간에 따른 CO_2 농도 그래프의 기울기로부터 광합성과 세포 호흡의 속도를 분리하여 구하고, 구간별 총량을 비교할 수 있는지 묻는다.

맛보기는 여기까지! 나머지 127문항과 킬러 해부 전체, 회차별 오답 분석표는 본책에서 만나요.

무단 복제·배포 금지

뇌 열어! 과탐 1등급 들어간다 · 4권 고난도

2022 개정 교육과정 수능 대비 통합과학 고난도

초판 발행 2026년 11월 20일

지은이 김소희

펴낸이 · 펴낸 곳 김소희

이 책의 저작권은 지은이에게 있습니다. 지은이의 허락 없이 이 책의 내용 전부 또는 일부를 복제, 전재, 배포하거나 전자 매체에 옮겨 싣는 것을 금합니다.

이 책의 모든 문항은 지은이가 새로 만든 것입니다.

이 맛보기판은 본책의 일부를 발췌한 것입니다.

이 책은 전자책입니다. 내용에 오류가 있으면 구입하신 판매처를 통해 알려 주세요. 확인 후 수정판을 제공합니다.

무단 복제·배포 금지