내신+수능 1등급 완성 학습 계획표 [31일]

Day	문항 번호	틀린 문제 / 헷갈리는 문제 번호 적기	날짜	복습 날짜
1	A 1~63		월 일	월 일
2	B 1~24		월 일	월 일
3	C 1~46		월 일	월 일
4	D 1~41		월 일	월 일
5	42~50		월 일	월 일
6	E 1~29		월 일	월 일
7	31~40		월 일	월 일
8	F 1~24		월 일	월 일
9	25~50		월 일	월 일
10	G 1~38		월 일	월 일
11	39~74		월 일	월 일
12	H 1~43		월 일	월 일
13	I 1~38		월 일	월 일
14	39~51		월 일	월 일
15	J 1~31		월 일	월 일
16	32~61		월 일	월 일
17	K 1~45		월 일	월 일
18	46~63		월 일	월 일
19	L 1~25		월 일	월 일
20	26~47		월 일	월 일
21	48~78		월 일	월 일
22	M 1~24		월 일	월 일
23	25~43		월 일	월 일
24	N 1~28		월 일	월 일
25	O 1~8		월 일	월 일
26	P 1~11		월 일	월 일
27	Q 1~45		월 일	월 일
28	R 1~16		월 일	월 일
29	모의고사 1~3회		월 일	월 일
30	모의고사 4~7회		월 일	월 일
31	모의고사 8~10회		월 일	월 일



- 나는 _____ 대학교 _____ 학과 _____ 학번이 된다.
- 磨斧作針 (마부작침) – 도끼를 갈아 바늘을 만든다. (아무리 어려운 일이라도 끈기 있게 노력하면 이룰 수 있음을 비유하는 말)

자이스토리 생명과학 I 활용법+α

❶ 개념을 쉽게 이해하고 기출 자료로 개념 체크로 개념을 꼼꼼히 체크!



- 수능에 출제되는 기본 개념을 다양하게 구성하여 재미있게 공부할 수 있습니다.
- '기출 자료로 개념 체크'를 통해 기본 개념을 제대로 익혔는지 테스트합니다.
- 출제 2025 대비 6월, 9월, 수능에서 출제된 경향을 알려줍니다.

❷ 등급을 좌우하는 고난도 문제는 문제 특강"으로 완벽히 마스터!

- 고난도로 나오는 유형과 해당 문제를 푸는 핵심 KEY, 대비법을 알려줍니다.
- 간단한 빈칸 채우기를 통해 특강을 읽으면서 함께 풀이할 수 있도록 했습니다.

❸ 개념별 · 유형별 기출 문제 풀이로 수능 실전력을 높이자!

- 수능 문제는 유형이 정형화되어 있으므로 기출 문제를 통해 자주 출제되는 개념과 선택지의 문장을 파악합니다.

❹ 최신 연도별 모의고사는 단원별 학습이 끝난 후에 풀어 보세요.



- 실제 시험을 치를 때와 동일한 조건으로 풀어서 자신이 취약한 유형을 파악하고, 시간을 안배하는 훈련을 해보세요. (등급 컷으로 객관적 실력도 체크!)
- 모의고사를 푼 후에는 오답노트를 작성해서 틀린 원인을 꼼꼼하게 분석하고 확인하세요.

❺ 1등급, 고난도 대비 문항은 특강 해설로 마스터하세요!

- 문제 풀이의 핵심이 되는 '단서', 풀이의 '발상', 문제에 '적용'하는 법까지 구체적으로 설명합니다.
- '왜 틀렸나', '시간 단축 tip', '문제풀이 tip'을 통해 실전에 바로 활용하는 tip을 알려줍니다.

❻ 쉽게 이해되는 입체 첨삭 해설로 다시는 틀리지 말자!



- 정답만 체크하지 말고, 틀린 문제나 찍어서 맞은 문제 등은 꼭 다시 푸세요.
- 해설에 제시된 정답의 단서를 파악하고, 함정, 주의, 꿀팁에 대한 설명도 놓치지 마세요.

❼ [수험장 극비 노트]로 수험장 1등급 비법을 꼭 챙기세요!

- 시험에 자주 출제되는 핵심 개념과 출제 유형을 한눈에 파악할 수 있습니다.
- '나만의 비법 정리'에 자주 헷갈리거나 외우기 어려운 내용을 쓰고 틈틈이 확인해 보세요.

단원별 핵심 개념 + 최신 · 중요 문제 동영상 강의 QR코드

1. 시험에 잘 나오는 핵심 내용을 동영상으로 빠르게 이해할 수 있어요!
2. 해설과 다른 풀이를 알고 싶을 때 확인해 보세요!
3. 긴 시간 혼자서 공부하느라 집중력이 떨어질 때 사용해 보세요!
4. 강의를 통해 어려운 가계도 분석 문제를 쉽게 이해할 수 있고, 문제 풀이 실력도 향상시킬 수 있어요!

차 례

최신 문제 우선 배치

Ⅰ 생명 과학의 이해

A 생물의 특성과 생명 과학의 탐구 방법 12
1 생물의 특성
2 바이러스
기출 자료로 개념 체크 13
개념별 기출 문제 [2점, 3점] 14
3 생명 과학의 특성과 탐구 방법
기출 자료로 개념 체크 22
개념별 기출 문제 [2점, 3점] 23

Ⅱ 사람의 물질대사

B 생명 활동과 에너지 32
1 세포의 생명 활동
2 에너지의 전환과 이용
기출 자료로 개념 체크 34
개념별 기출 문제 [2점, 3점] 35

C 물질대사와 건강 41
1 기관계와 에너지 대사
2 기관계의 통합적 작용
기출 자료로 개념 체크 42
개념별 기출 문제 [2점, 3점] 43
3 대사성 질환과 에너지 균형
기출 자료로 개념 체크 52
개념별 기출 문제 [2점, 3점] 53

Ⅲ 항상성과 몸의 조절

D 자극의 전달 [1등급 대비] 58
1 뉴런의 구조와 종류
2 흥분의 발생과 전도
3 흥분의 전달
기출 자료로 개념 체크 61
유형별 기출 문제 [2점, 3점] 62
1등급 대비 문제 특강 80
1등급 대비 기출 문제 81

E 근수축 운동 [고난도 대비] 84
기출 자료로 개념 체크 85
유형별 기출 문제 [2점, 3점] 86
고난도 대비 문제 특강 97
고난도 대비 기출 문제 98

F 신경계 101
1 중추 신경계
2 말초 신경계
기출 자료로 개념 체크 103
개념별 기출 문제 [2점, 3점] 104

G 항상성 유지 117
1 호르몬과 항상성
2 혈당량 유지
3 체온 유지
4 삼투압 유지
기출 자료로 개념 체크 119
개념별 기출 문제 [2점, 3점] 120

Ⅳ 방어 작용

H 질병과 병원체 140
기출 자료로 개념 체크 141
유형별 기출 문제 [2점, 3점] 142

I 우리 몸의 방어 작용 151
1 비특이적 방어 작용과 특이적 방어 작용
2 혈액형
기출 자료로 개념 개념 체크 153
유형별 기출 문제 [2점, 3점] 154

Ⅴ 유전

J 염색체와 세포 주기 [고난도 대비] 172
1 염색체와 유전자
2 핵형과 핵상
3 세포 주기
기출 자료로 개념 체크 174
유형별 기출 문제 [2점, 3점] 175
고난도 대비 기출 문제 189

K 세포 분열 [고난도 대비] 191
1 체세포 분열
2 감수 분열
기출 자료로 개념 체크 193
유형별 기출 문제 [2점, 3점] 194
3 개념 복합 문제
고난도 대비 문제 특강 206
고난도 대비 기출 문제 207

L 사람의 유전 [1등급 대비] 213
1 단일 인자 유전
2 다인자 유전
3 가계도 분석
기출 자료로 개념 체크 216
유형별 기출 문제 [2점, 3점] 217
1등급 대비 문제 특강 235
1등급 대비 기출 문제 236

M 유전병 [1등급 대비] 252
1 염색체 이상에 의한 유전병
2 유전자 이상에 의한 유전병
기출 자료로 개념 체크 254
유형별 기출 문제 [2점, 3점] 255
3 개념 복합 문제
1등급 대비 문제 특강 263
1등급 대비 기출 문제 264

VI 생태계와 상호 작용

N 생태계의 구성과 기능 278
기출 자료로 개념 체크 279
개념별 기출 문제 [2점, 3점] 280

O 개체군 285
기출 자료로 개념 체크 286
개념별 기출 문제 [2점, 3점] 287

P 군집 289
1 군집
2 군집의 천이
3 군집 내 개체군의 상호 작용
기출 자료로 개념 체크 290
개념별 기출 문제 [2점, 3점] 291

Q 에너지와 물질의 순환 307
1 에너지의 흐름
2 물질의 생산과 소비
3 물질 순환
기출 자료로 개념 체크 309
개념별 기출 문제 [2점, 3점] 310

R 생물의 다양성과 보존 322
1 생물 다양성의 중요성
2 생물 다양성의 보전
기출 자료로 개념 체크 323
개념별 기출 문제 [2점, 3점] 324

Special 최신 연도별 모의고사 10회

생명과학 I 등급컷 수록 327

01회 2024 실시 3월 학력평가 328
02회 2024 실시 5월 학력평가 332
03회 2024 대비 6월 모의평가 336
04회 2025 대비 6월 모의평가 340
05회 2024 실시 7월 학력평가 344
06회 2024 대비 9월 모의평가 348
07회 2025 대비 9월 모의평가 352
08회 2024 실시 10월 학력평가 356
09회 2024 대비 대학수학능력시험 360
10회 2025 대비 대학수학능력시험 364

빠른 정답 찾기 375

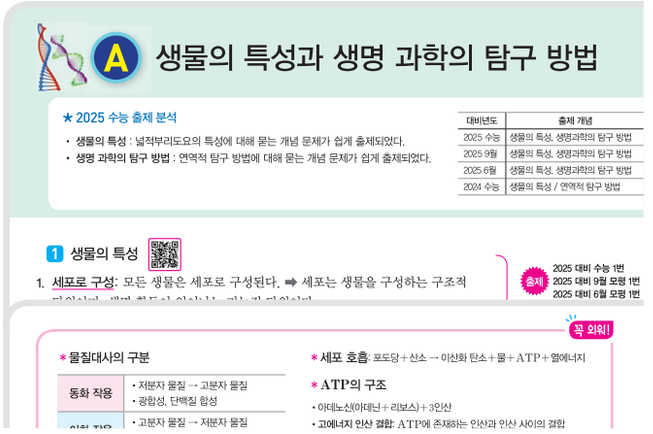
중요 · 핵심 개념 + 문제
동영상 강의

개념 총정리 + 1등급 대비 문제 특강으로 수능 1등급 완성

1 최신 수능 출제 경향 분석 + 개념 총정리

교과서 순서에 따라 개념을 총정리하고, 수능 출제 경향을 분석했습니다. 수능과 6월, 9월 모평에서 나온 문제가 어떻게 출제되었는지 구체적으로 알려줍니다.

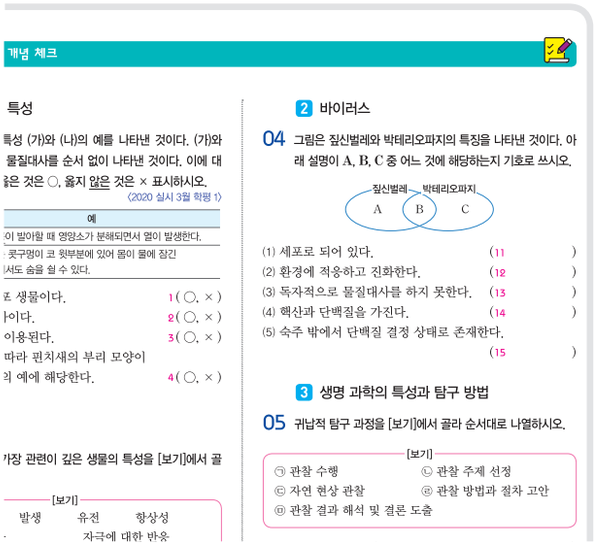
- **출제 경향 분석:** 2025 대비 수능 출제 분석
- 출제 : 2025 대비 수능, 6, 9월 모평 문제를 분석하여 최신 출제 경향 제시
- **꼭 외워!:** 각 단원에서 반드시 암기할 내용 총정리
- **QR코드:** 단원별 핵심 개념+문제 풀이법 동영상 강의



2 기출 자료로 개념 체크 문제 – 다양한 형태의 문제로 구성

수능, 평가원에서 출제된 자료와 선택지로 학습한 개념을 확인하고 체크할 수 있습니다. 개념을 정확히 이해하고 암기하는 데 가장 효과적인 학습 방법입니다.

- **기출 선택지로 개념 체크 문제 정답 및 해설 수록**

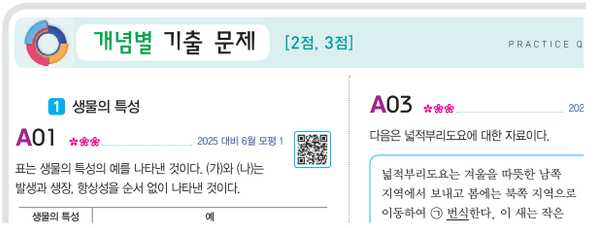


3 개념별 기출 문제 [2점, 3점]

동영상 강의 개념+중요 문제 QR코드

개념 순서와 단계별 난이도로 문제를 배치하여 효율적인 개념 적용 훈련과 기출 문제 풀이를 할 수 있습니다.

- **소주제별 배열:** 개념을 구체적으로 적용시킬 수 있도록 주제를 세분화해서 문항 배열
- **QR코드:** 단원별 핵심 문제 동영상 강의



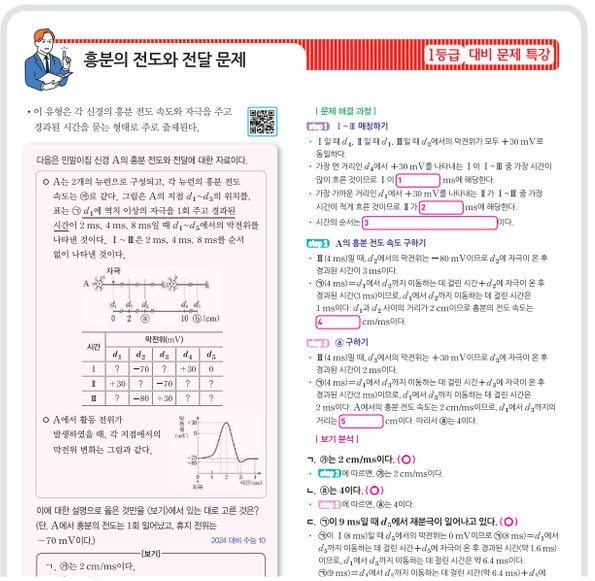
- 난이도 : ★★★ – 상, ★★❀ – 중, ★❀❀ – 하, **1등급**, **2등급**

- 출처표시 : 수능, 평가원 – 대비 연도, 학력평가 – 실시 연도
  - 2023 실시 3월 학평 20 : 2023년 3월에 실시한 학력평가
  - 2024 대비 9월 모평 20 : 2023년 9월에 실시한 모의고사
  - 2025 대비 수능 20 : 2024년 11월에 실시한 수능

4 1등급, 고난도 대비 문제 특강

고난도 문제를 푸는 단서 + 발상, 적용법, 유형 대비법, 문제 풀이 순서를 자세히 설명했습니다.

- **빈칸 채우기:** 특강을 읽으면서 간단한 빈칸 문제를 통해 풀이 방법을 함께 익힐 수 있습니다.

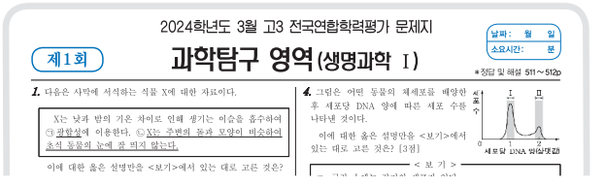


5 최신 연도별 모의고사 10회 수록

실전 대비를 위해 실제 모의고사 원본을 그대로 수록했습니다.

- 2024년 실시 7회: 전문항
- 2023년 실시 3회: 수능, 6월과 9월 모평

* 최신 모의고사 10회 등급컷 수록


2024학년도 3월 고3 전국연합학력평가 문제지

제 1 회 과학탐구 영역 (생명과학 Ⅰ)

날짜: 월 일
소요시간: 분

* 정답 및 해설 511~512p

1. 다음은 사막에 서식하는 식물 X에 대한 자료이다.

X는 낮과 밤의 기온 차이로 인해 생기는 이슬을 흡수하여 ㉠광합성에 이용한다. ㉡X는 주변의 돌과 모양이 비슷하여 초식 동물의 눈에 잘 띄지 않는다.

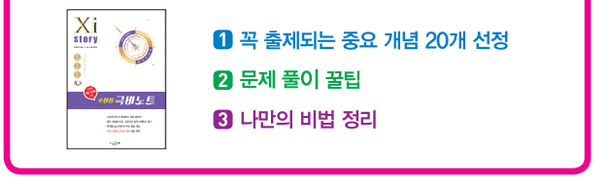
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

4. 그림은 어떤 동물의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.

세포 수 / 세포당 DNA 상대량

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >


[별책 부록] 수험장 극비 노트

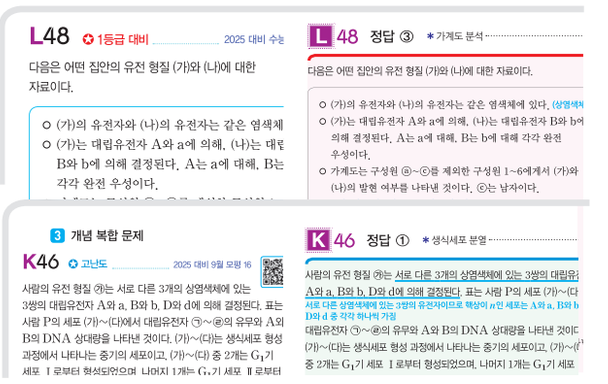
Xi story 수험장 극비노트

1 꼭 출제되는 중요 개념 20개 선정
2 문제 풀이 꿀팁
3 나만의 비법 정리

6 1등급 · 고난도 대비 기출 문제와 특별 해설

고난도 문제가 출제되는 단원은 따로 1등급 대비, 고난도 대비로 분리해 수록했습니다.

✪ 1등급 대비 : 정답률이 35% 이하인 1등급을 가르는 최고난도의 문제
✪ 고난도 대비 : 정답률이 36~49% 정도의 1, 2등급으로 도약하기 위한 고난도의 문제


L48 ✪ 1등급 대비 2025 대비 수능

다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 같은 염색체
○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 각각 완전 우성이다.

L 48 정답 ③ * 가계도 분석

다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 같은 염색체에 있다. (상염색체
○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
○ 가계도는 구성원 ⓐ~ⓒ를 제외한 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다. ⓒ는 남자이다.

3 개념 복합 문제

K46 ✪ 고난도 2025 대비 9월 모평 16

사람의 유전 형질 ㉮는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 표는 사람 P의 세포 (가)~(다)에서 대립유전자 ㉠~㉢의 유무와 A의 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 생식세포 형성 과정에서 나타나는 중기의 세포이고, (가)~(다) 중 2개는 G_1기 세포 Ⅰ로부터 형성되었으며 나머지 1개는 G_1기 세포 Ⅱ로부터

K 46 정답 ① * 생식세포 분열

사람의 유전 형질 ㉮는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 표는 사람 P의 세포 (가)~(다)에서 서로 다른 상염색체에 있는 3쌍의 유전자이므로 핵상이 n인 세포는 A와 a, B와 b, D와 d 중 각각 하나씩 가짐

대립유전자 ㉠~㉢의 유무와 A와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 생식세포 형성 과정에서 나타나는 중기의 세포이고, (가)~(다) 중 2개는 G_1기 세포 Ⅰ로부터 형성되었으며, 나머지 1개는 G_1기 세포

7 입체 첨삭 해설!

출제 개념 문제의 핵심 주제를 제시합니다.

자료 설명 정답을 찾을 수 있는 중요 힌트를 알려줍니다.

정답 첨삭 해설 정확한 정답을 확인할 수 있도록 선택지를 꼼꼼하게 분석했습니다.

오답 첨삭 해설 정답이 아닌 이유를 한눈에 확인할 수 있도록 키워드 중심으로 알려줍니다.

수험장 생생 체험 선배들이 수험장에서 직접 사용하는 문제 풀이법을 알려줍니다.

단서+발상
단서 문제 풀이의 핵심이 되는 부분을 꼭 짚어 알려줍니다.
발상 단서를 통해 문제 풀이를 어떻게 시작하는지 설명합니다.
해결 문제의 답을 얻기 위한 구체적인 적용법을 알려줍니다.

문제+자료 분석
제시된 자료를 자세하게 분석해 줍니다.

정답률
교육청 자료, 기타 기관 공지 자료와 내부 검토 과정을 거쳐 제시됩니다.

출처
출제된 기관과 시기를 알려줍니다.

함정
개념을 정확히 이해하지 못한다면 반드시 빠지게 되어 있는 함정을 체크해주고 해결 방법을 알려줍니다.

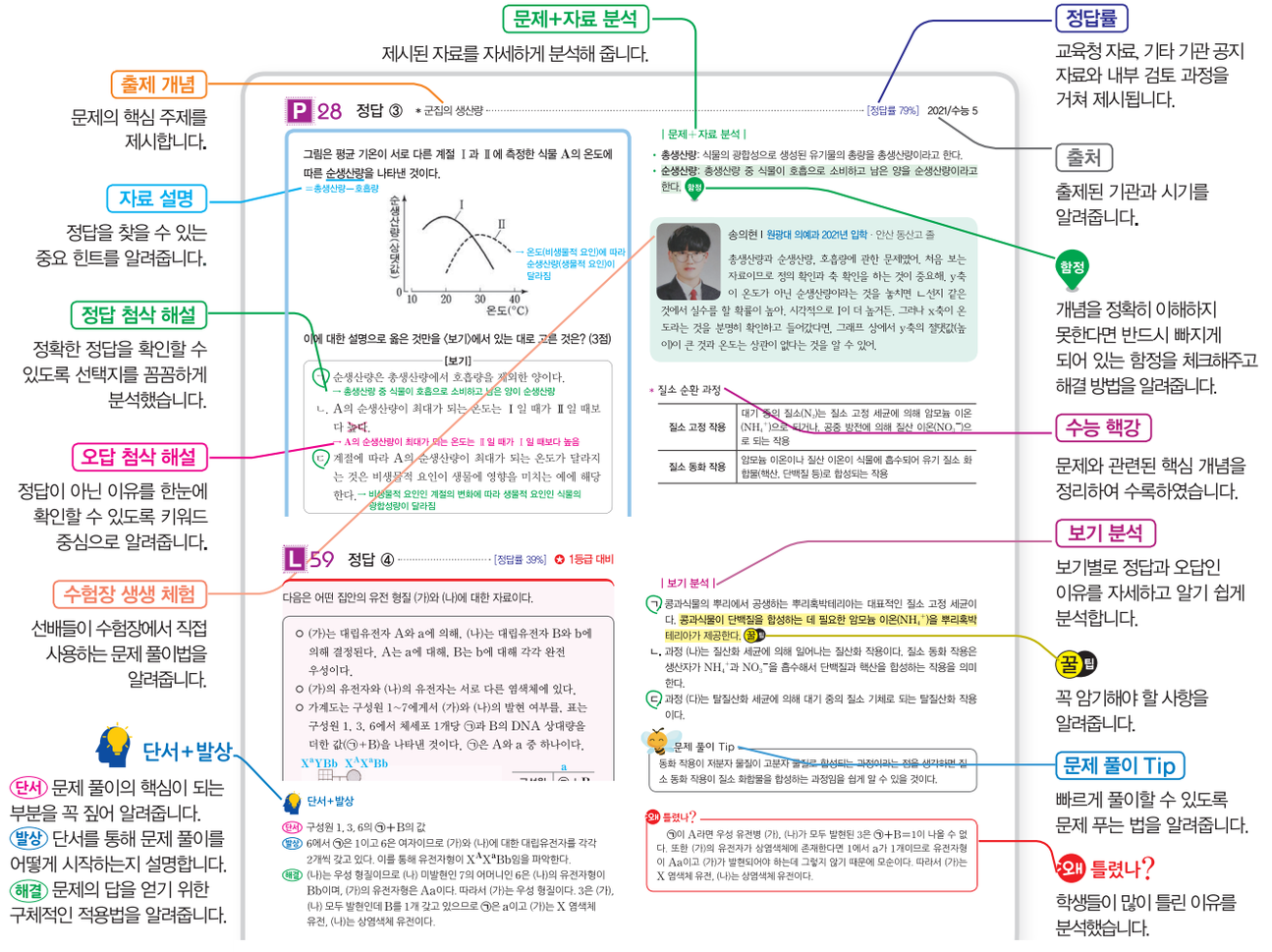
수능 핵강
문제와 관련된 핵심 개념을 정리하여 수록하였습니다.

보기 분석
보기별로 정답과 오답인 이유를 자세하고 알기 쉽게 분석합니다.

꿀팁
꼭 암기해야 할 사항을 알려줍니다.

문제 풀이 Tip
빠르게 풀이할 수 있도록 문제 푸는 법을 알려줍니다.

오! 틀렸나?
학생들이 많이 틀린 이유를 분석했습니다.


P 28 정답 ③ * 군집의 생산량 [정답률 79%] 2021/수능 5

그림은 평균 기온이 서로 다른 계절 Ⅰ과 Ⅱ에 측정한 식물 A의 온도에 따른 순생산량을 나타낸 것이다.
= 총생산량 − 호흡량

→ 온도(비생물적 요인)에 따라 순생산량(생물적 요인)이 달라짐

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 (보기)에서 있는 대로 고른 것은? (3점)

[보기]
ㄱ. 순생산량은 총생산량에서 호흡량을 제외한 양이다. → 총생산량 중 식물이 호흡으로 소비하고 남은 양이 순생산량
ㄴ. A의 순생산량이 최대가 되는 온도는 Ⅰ일 때가 Ⅱ일 때보다 높다. → A의 순생산량이 최대가 되는 온도는 Ⅱ일 때가 Ⅰ일 때보다 높음
ㄷ. 계절에 따라 A의 순생산량이 최대가 되는 온도가 달라지는 것은 비생물적 요인이 생물에 영향을 미치는 예에 해당한다. → 비생물적 요인인 계절의 변화에 따라 생물적 요인인 식물의 광합성량이 달라짐

| 문제+자료 분석 |
- 총생산량: 식물의 광합성으로 생성된 유기물의 총량을 총생산량이라고 한다.
- 순생산량: 총생산량 중 식물이 호흡으로 소비하고 남은 양을 순생산량이라고 한다. 함정

송의현 | 원광대 의예과 2021년 입학 · 안산 동산고 졸

총생산량과 순생산량, 호흡량에 관한 문제였어. 처음 보는 자료이므로 정의 확인과 축 확인을 하는 것이 중요해. y축이 온도가 아닌 순생산량이라는 것을 놓치면 ㄴ선지 같은 것에서 실수를 할 확률이 높아. 시작점으로 Ⅰ이 더 높거든. 그래나 x축이 온도라는 것을 분명히 확인하고 들어갔다면, 그래프 상에서 y축의 절댓값(높이)이 큰 것과 온도는 상관이 없다는 것을 알 수 있어.

* 질소 순환 과정

질소 고정 작용	대기 중의 질소(N_2)는 질소 고정 세균에 의해 암모늄 이온(NH_4^+)으로 되거나, 공중 방전에 의해 질산 이온(NO_3^-)으로 되는 작용
질소 동화 작용	암모늄 이온이나 질산 이온이 식물에 흡수되어 유기 질소 화합물(핵산, 단백질 등)로 합성되는 작용

L 59 정답 ④ [정답률 39%] ✪ 1등급 대비

다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
○ (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있다.
○ 가계도는 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 표는 구성원 1, 3, 6에서 체세포 1개당 ㉠과 B의 DNA 상대량을 더한 값(㉠+B)을 나타낸 것이다. ㉠은 A와 a 중 하나이다.

X^aYBb X^AX^aBb

단서+발상
단서 구성원 1, 3, 6의 ㉠+B의 값
발상 6에서 ㉠은 1이고 6은 여자이므로 (가)와 (나)에 대한 대립유전자를 각각 2개씩 갖고 있다. 이를 통해 유전자형이 X^AX^aBb임을 파악한다.
해결 (나)는 우성 형질이므로 (나) 미발현인 7의 어머니인 6은 (나)의 유전자형이 Bb이며, (가)의 유전자형은 Aa이다. 따라서 (가)는 우성 형질이다. 3은 (가), (나) 모두 발현인데 B를 1개 갖고 있으므로 ㉠은 a이고 (가)는 X 염색체 유전, (나)는 상염색체 유전이다.

| 보기 분석 |
ㄱ. 콩과식물의 뿌리에서 공생하는 뿌리혹박테리아는 대표적인 질소 고정 세균이다. 콩과식물이 단백질을 합성하는 데 필요한 암모늄 이온(NH_4^+)을 뿌리혹박테리아가 제공한다. 정답
ㄴ. 과정 (나)는 질산화 세균에 의해 일어나는 질산화 작용이다. 질소 동화 작용은 생산자가 NH_4^+과 NO_3^-를 흡수해서 단백질과 핵산을 합성하는 작용을 의미한다.
ㄷ. 과정 (다)는 탈질산화 세균에 의해 대기 중의 질소 기체로 되는 탈질산화 작용이다.

문제 풀이 Tip
동화 작용이 저분자 물질이 고분자 물질로 합성되는 과정이라는 점을 생각하면 질소 동화 작용이 질소 화합물을 합성하는 과정임을 쉽게 알 수 있을 것이다.

오! 틀렸나?
㉠이 A라면 우성 유전병 (가), (나)가 모두 발현된 3은 ㉠+B=1이 나올 수 없다. 또한 (가)의 유전자가 상염색체에 존재한다면 1에서 a가 1개이므로 유전자형이 Aa이고 (가)가 발현되어야 하는데 그렇지 않기 때문에 모순이다. 따라서 (가)는 X 염색체 유전, (나)는 상염색체 유전이다.

집필진 · 감수진 선생님들



자이스토리는 수능 준비를 가장 효과적으로 할 수 있도록 수능, 모의평가, 학력평가 기출문제를 개념별, 유형별, 난이도별로 수록하였으며, 명강의로 소문난 학교·학원 선생님들께서 명쾌한 해설을 입체 첨삭으로 집필하셨습니다.

[집필진]

이은경	고양 고양일고등학교
이재훈	서울 선덕고등학교
조은희	서울 구암고등학교
권태현	서울 영락고등학교
박정환	서울 오산고등학교
이주연	서울 잠실여자고등학교
최지윤	서울 신길중학교
현원석	서울 마포고등학교
장상풍	강남하이퍼스트부천, 수지인투엠

중요·핵심 개념 + 문제 동영상 강의

자이스토리 유튜브 채널

[특별 감수진]

김의철	광주 국제고등학교
송영훈	서울 뉴런과학학원
유동훈	강원 신철원고등학교
이주현	광주 입시탑과학수학학원
이학준	파주 열린학원
최인금	하남 풍산고등학교

[감수진]

강지우	대전 더오름수학과학학원
강홍우	진주 MIT플러스과학
고태성	광주 대한영재미래교육
권선희	경주 더과학교습소
김대진	부천 펜스에듀
김도훈	서울 대치시대인재, 다원교육/중계학림
김명환	서울 목동깡수학과학국어학원
김민성	서울 강남리드윈편입
김민재	서울 노원고구마학원
김민희	서울 장충고등학교
김상준	청주 오송고등학교
김서현	서울 대치중학교
김승경	서울 목동하이필학원
김예린	안산 성포고등학교
김은희	대구 킴스과학학원
김정대	서울 고구마학원
김종욱	부산 해운대오름수학과학학원
김태양	광주 본과학수학학원
김태형	대구 퀀텀과학전문학원
김현숙	광주 수완국과사전문학원
목은숙	광명 mym학원
문소행	전주 전일주과학전문학원
문중기	광주 비아고등학교
박대근	서울 티스과학전문학원
박성종	대구 아너스EMS학원
박성환	대전 메이저학원
박순용	창원 봉림고등학교
박진영	부산 JYP과학교습소
배우미	수원 효원고등학교
백범휘	인천 경서대신학원
서준한	서울 반포H수리연구소
성열호	평택 신한고등학교
송윤정	서울 서울대학교사범대학부설고등학교
송은주	서울 늘푸른수학원
신윤호	서울 송파메가스터디
신효일	울산 교당학원
심민후	서울 강서라임학원
오유경	인천 디자인고등학교
윤영재	대구 애플수학과학학원
이민주	서울 과학의맥학원
이서윤	홍성 홍성고등학교
이재성	서울 목동준과학 학원
이지현	광주 본과학수학학원
이창원	광주 WeMVP과학수학학원
이현희	서울 단국대학교사범대학부속고등학교
임미정	화성 병점나는과학
장찬국	울산 미르과학교습소
장혜정	여주 세종중학교
전소영	서울 광영고등학교
전재원	서울 뉴파인학원
정민재	평택 티클래스
정수진	양산 미래탐구학원
정영주	광주 정영주과학학원
정유리	증평 형석고등학교
정철	김포 하이스트김포본원
조성택	인천 이지프리즘대입입시전문학원
주민규	남양주 청학고등학교
지혜인	의정부 삼광학원
최동혁	서울 신목고등학교
최락헌	구리 구리과학학원
최승민	성남 위례대치다다학원
최철수	서울 중산고등학교
한경구	청주 원쌤학원
허빛나	광주 위더스학원
홍해인	서울 은광여자고등학교
황보성진	천안 천안불당고등학교

수능 선배들의 비법 전수 – 수험장 생생 체험 소개

긴장되고 떨리는 수험장에서 선배들이
문제를 풀면서 겪은 생생한 체험과 나만의 풀이 비법을
자이스토리 해설편에 수록했습니다.



2025 응시



강다은
대구 계성고 졸업
– 문학 실전



김강민
광주 국제고 졸업
– 세계지리



김덕우
부산 해운대고 졸업
– 지구과학Ⅱ



김연우
대구 정화여고 졸업
– 화학Ⅰ



김효원
제주 제일고 졸업
– 고3 미적분



박서영
부산 금곡고 졸업
– 사회·문화



박정빈
대구 남산고 졸업
– 생활과 윤리



배지오
성남 낙생고 졸업
– 독해 실전, 어법·어휘 실전



백승준
광주 광주숭일고 졸업
– 독해 실전, 어법·어휘 실전



서정후
광주 숭덕고 졸업
– 지구과학Ⅰ



성예현
대전 대전전민고 졸업
– 언어와 매체 실전



안한민
익산 남성고 졸업
– 화법과 작문 실전



오현준
서울 한영고 졸업
– 생명과학Ⅱ



윤혁준
서울 강서고 졸업
– 생명과학Ⅰ



이예슬
서울 독산고 졸업
– 동아시아사



이정근
안양 평촌고 졸업
– 기하



이지원
대구 성화여고 졸업
– 고3 수학Ⅰ, 고3 수학Ⅱ



임지호
부산 동아고 졸업
– 물리학Ⅰ



장윤서
부산 사직여고 졸업
– 독서 실전



정규원
부산 남성여고 졸업
– 고3 확률과 통계



최승우
광주 광주서석고 졸업
– 화학Ⅱ



최아람
서울 광영고 졸업
– 윤리와 사상



최여진
광주 국제고 졸업
– 한국지리



한규진
대구 계성고 졸업
– 독해 실전, 어법·어휘 실전



한상효
성남 낙생고 졸업
– 수능 한국사



한성은
익산 남성여고 졸업
– 고3 수학Ⅰ, 고3 수학Ⅱ

• 2024년

곽지훈 서울 한영외고 졸(서울대 자유전공학부)
권민재 서울 광영여고 졸(강릉원주대 치의예과)
김동현 안성 안법고 졸(연세대 실내건축학과)
김서현 대전한빛고 졸(카이스트 새내기과정학부)
김신유 익산 남성고 졸(순천향대 의예과)
김아린 대전한빛고 졸(충남대 의예과)
김용희 화성 화성고 졸(단국대 의예과)
김지희 광주 국제고 졸(고려대 한국사학과)
김태현 부산 대연고 졸(서울대 수리과학부)
류이레 광주대동고 졸(연세대 의예과)
문지민 대구 정화여고 졸(고려대 중어중문학과)
변준서 화성 화성고 졸(연세대 실내건축학과)
심기현 대구 계성고 졸(경북대 의예과)
오서윤 서울 광문고 졸(충남대 의예과)
진성연 부산국제고 졸(서울대 사회학과)
조수근 성남 태원고 졸(순천향대 의예과)

• 2023년

강 한 서울 배재고 졸(고려대 융합에너지공학과)
권주원 서울 배재고 졸(서울대 정치외교학부)
김보겸 광주서석고 졸(연세대 지구시스템과학과)
김수정 부산국제고 졸(고려대 서어서문학과)
김준서 부산 대연고 졸(부산대 의예과)
김태산 광주서석고 졸(고려대 정치외교학과)
김현서 경기 평택고 졸(서강대 정치외교학과)
나인규 광주 국제고 졸(한양대 경영학과)
명준하 광주서석고 졸(연세대 사회환경시스템공학부)
박서영 부산 해운대고 졸(서울대 심리학과)
박세민 광주 광덕고 졸(서울대 의예과)
장경은 서울 세화여고 졸(고려대 통계학과)
장성욱 부산 대연고 졸(동아대학교 의예과)
정서린 서울 세화여고 졸(서울대 약학과)
조현준 익산 이리고 졸(전북대 의예과)
최윤성 서울 양정고 졸(서울대 공과대학 광역)
홍채연 서울 한영고 졸(고려대 불어불문학과)

Ⅲ

항상성과 몸의 조절

D 자극의 전달

1등급 대비

1 뉴런의 구조와 종류

2 흥분의 발생과 전도

3 흥분의 전달

★ 1등급 대비 문제 특강

E 근수축 운동

고난도 대비

★ 고난도 대비 문제 특강

F 신경계

1 중추 신경계

2 말초 신경계

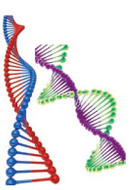
G 항상성 유지

1 호르몬과 항상성

2 혈당량 유지

3 체온 유지

4 삼투압 유지



D 자극의 전달

1등급 대비 단원

★ 2025 수능 출제 분석

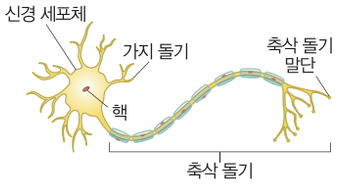
- **흥분의 전도와 전달** : 막전위 값을 통해 두 뉴런의 흥분 전도 속도와 각 지점의 시냅스 유무를 추론하는 문제가 평이하게 출제되었다.

대비년도	출제 개념	난이도
2025 수능	흥분의 전도와 전달	✻✻
2025 9월	흥분의 전도와 전달	✻✻
2025 6월	흥분의 전도와 전달	✻✻
2024 수능	흥분의 전도와 전달	✻✻✻

1 뉴런의 구조와 종류

1. **뉴런**: 신경계의[1] 구조적 기능적 기본 단위가 되는 신경 세포이다.
2. **뉴런의 구조**: 뉴런은 크기와 모양이 다양하며, 신경 세포체, 가지 돌기, 축삭 돌기로 이루어져 있다.

신경 세포체	• 핵과 여러 세포 소기관이 있다. • 신경 세포의 생명 활동에 필요한 다양한 물질대사가 일어난다.
가지 돌기	다른 뉴런이나 감각기에서 오는 신호를 받아들이기 위해 신경 세포체에서 뻗어 나온 짧은 돌기이다.
축삭 돌기	다른 뉴런이나 반응기로 신호를 전달하기 위해 신경 세포체에서 뻗어 나온 긴 돌기이다.

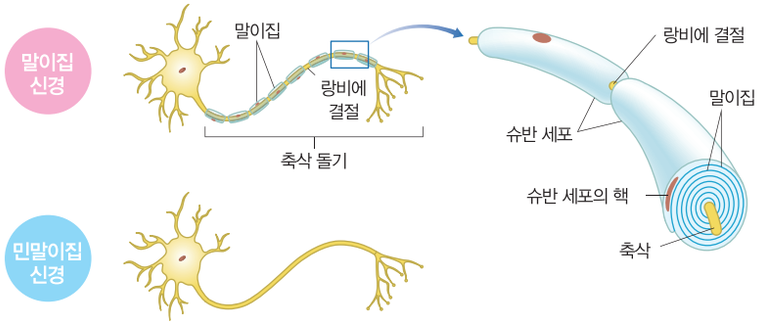


▲ 뉴런의 구조

3. **뉴런의 종류**

(1) **말이집[2] 유무에 따른 구분**: 말이집 신경(뉴런)과 민말이집 신경(뉴런)으로 구분된다.

말이집 신경	• 축삭 돌기가 말이집으로 싸여 있으며, 랑비에 결절[3]이 있다. • 말이집에 의해 절연된 축삭 돌기 부분에서는 흥분이 발생하지 않고 말이집으로 싸여 있지 않은 랑비에 결절에서만 흥분이 발생한다. (도약 전도)[4]
민말이집 신경	• 축삭 돌기가 말이집으로 싸여 있지 않다. • 민말이집 뉴런은 축삭 돌기 전체에서 흥분이 발생한다.



▲ 말이집 신경과 민말이집 신경

(2) **기능에 따른 구분**: 구심성 뉴런, 연합 뉴런, 원심성 뉴런으로 구분한다.

구심성 뉴런	• 감각기에서 받아들인 자극을 중추 신경의 연합 뉴런으로 전달하는 뉴런이다. 예 감각 뉴런 • 가지 돌기가 비교적 긴 편이며, 신경 세포체가 축삭 돌기의 끝부분이 아닌 중간 부분에 있다.
연합 뉴런	뇌, 척수와 같은 중추 신경을 이루는 뉴런이다. 예 구심성 뉴런에서 온 정보를 통합하여 원심성 뉴런으로 적절한 반응 명령을 내린다.
원심성 뉴런	• 중추 신경에서 판단하여 내린 명령을 근육과 같은 반응기로 전달하는 뉴런이다. 예 운동 뉴런 • 신경 세포체가 크고 축삭 돌기가 길게 발달되어 있다.

1 신경계
- 감각기에서 받아들인 정보를 전달하고, 자극을 판단하여 반응기로 명령을 내리는 역할을 하는 기관계이다.
- 사람의 신경계는 많은 뉴런이 머리와 몸 중앙에 집중되어 뇌와 척수를 이루고, 중심에서 온몸으로 나오는 신경 다발이 신경망을 형성한다.

2 말이집
- 슈반 세포의 세포막이 길게 늘어나 축삭을 여러 겹으로 감아서 형성된 것으로, 축삭 돌기를 통한 신호 전달 과정에서 막을 통한 이온의 이동을 막는 절연체 역할을 한다.
- 말이집으로 싸여진 부분에서는 흥분이 발생하지 않는다.

3 랑비에 결절
말이집 신경에서 말이집과 말이집 사이에 축삭이 노출된 부분이다. 말이집 신경은 랑비에 결절에서만 활동 전위가 형성되어 축삭을 통한 신호 전달이 빠르게 일어난다.

4 도약전도
랑비에 결절에서 연속적으로 흥분이 발생해 흥분이 전도되는 현상이다.

E 근수축 운동

고난도 대비 단원

★ 2025 수능 출제 분석

- **골격근 수축** : 골격근 수축 과정의 시점 별 근육 원섬유 마디의 길이 변화에 대해 묻는 문제가 평이하게 출제되었다.

대비년도	출제 개념	난이도
2025 수능	골격근 수축	✲✲
2025 9월	골격근 수축	✲✲
2025 6월	골격근 수축	✲✲
2024 수능	근수축 과정	✲✲✲

1. **골격근**[1]: 뼈에 붙어 골격의 움직임을 만들어 내는 근육으로 혈액, 신경, 근육 섬유 다발 등이 모여 이루어진 기관이다.

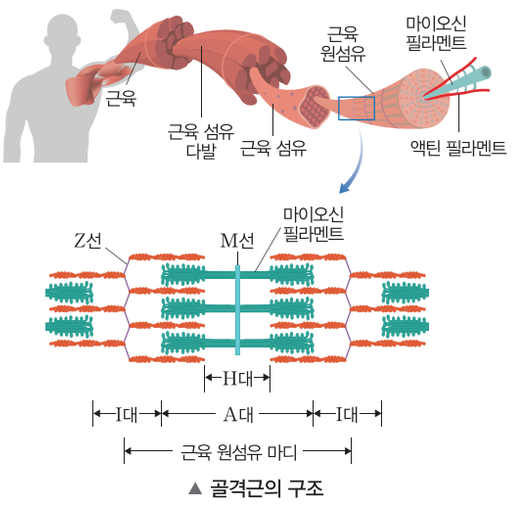
(1) **골격근의 구조**[2]: 여러 개의 근육 섬유 다발로 구성되며, 하나의 근육 섬유(근육 세포)는 더 가느다란 근육 원섬유로 구성되어 있다.

근육 섬유	근육 수축을 담당하는 세포로, 여러 개의 핵을 가지고 있다.
근육 원섬유	굵은 마이오신 필라멘트와 가는 액틴 필라멘트로 구성되어 있으며, 근육 원섬유 마디가 반복적으로 나타난다.

(2) **근육**[3] **원섬유 마디(근절)**: 근수축이 일어나는 단위로, 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 일부 겹쳐 배열해 있다.

I대(명대)	액틴 필라멘트로만 구성되어 밝게 보이는 부분이다.
A대(암대)	마이오신 필라멘트가 있어 어둡게 보이는 부분이다.
H대	A대 중에서 액틴 필라멘트와 겹쳐 있지 않고 마이오신 필라멘트로만 되어 있는 부분이다.
Z선	근육 원섬유 마디와 마디를 구분하는 경계선이다.
M선	H대의 중앙에 수직으로 나타나는 진한 선이다.

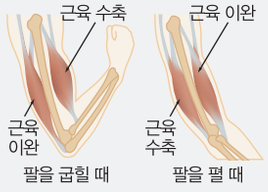
➡ A대는 어둡게 보이고, I대는 밝게 보이므로 근육 원섬유를 관찰하면 어두운 부분과 밝은 부분이 교대로 나타난다.



▲ 골격근의 구조

2. **근수축**[4] **과정**: 근육 섬유의 세포막에 접한 운동 뉴런의 축삭 돌기 말단에 활동 전위가 도달하면 축삭 돌기 말단에서 신경 전달 물질인 아세틸콜린이 방출되어 근육 섬유의 세포막이 탈분극되고 활동 전위가 발생한다.

1 골격근의 수축과 이완



팔과 다리의 뼈대에는 2가지 근육이 쌍으로 붙어 서로 반대로 수축·이완함으로써 팔과 다리를 굽히고 편다.

2 골격근의 구조

근육⊃근육 섬유 다발⊃근육 섬유⊃근육 원섬유⊃마이오신 필라멘트, 액틴 필라멘트

3 근육의 종류

골격근, 심장근, 내장근으로 구분한다. 골격근은 수의근이며 가로무늬근, 심장근은 불수의근이며 가로무늬근, 내장근은 불수의근이며 민무늬근이다.

4 근수축의 에너지원

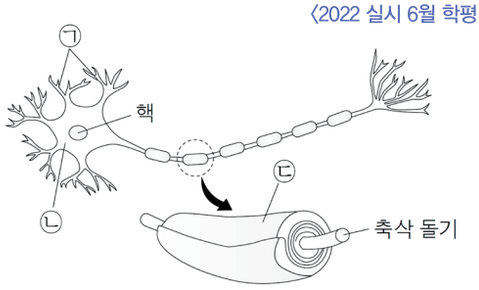
- 근육 원섬유가 수축하기 위해서는 ATP가 필요하다.
- 근육에 저장된 ATP가 고갈되면 크레아틴 인산의 분해로 인산기를 공급받아 ATP가 합성된다.
- 크레아틴 인산이 감소하면 세포 호흡을 통해 ATP가 공급된다.

D

1 뉴런의 구조와 종류

01 그림은 어떤 뉴런의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 가지 돌기, 말이집, 신경 세포체 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 × 표시하시오.

〈2022 실시 6월 학평 9 (고2)〉

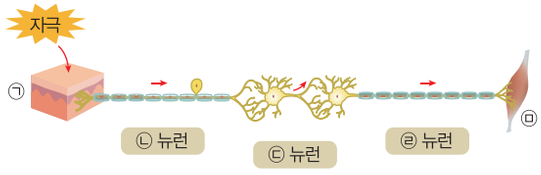


(1) ㉠은 신경 세포체이다. 1 (○, ×)

(2) ㉡에서 생명 활동에 필요한 에너지가 생성된다. 2 (○, ×)

(3) ㉢은 절연체 역할을 한다. 3 (○, ×)

02 그림은 자극에 대한 신호 전달 경로를 나타낸 것이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.



㉠: (4) ㉡: (5) ㉢: (6)
㉣: (7) ㉤: (8)

2 흥분의 발생과 전도

03 흥분 발생 과정에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 × 표시하시오.

(1) 휴지 상태의 막전위는 0 mV이다. 9 (○, ×)

(2) Na^+-K^+ 펌프가 작동할 때 ATP가 사용된다. 10 (○, ×)

(3) 탈분극 상태에서는 Na^+이 세포 안쪽으로 들어온다. 11 (○, ×)

(4) 자극의 세기가 커지면 활동 전위의 크기도 커진다. 12 (○, ×)

(5) 재분극 과정에서 K^+ 통로가 열리면 K^+이 세포 안으로 들어온다. 13 (○, ×)

04 다음은 흥분의 전도에 대한 설명이다. 빈칸에 알맞은 말을 고르시오.

(1) 축삭 돌기의 중간 지점에서 활동 전위가 발생하면 흥분은 14 (양방향 / 한방향)으로 전도된다.

(2) 축삭의 지름이 15 (클수록 / 작을수록) 흥분의 전도 속도가 빠르다.

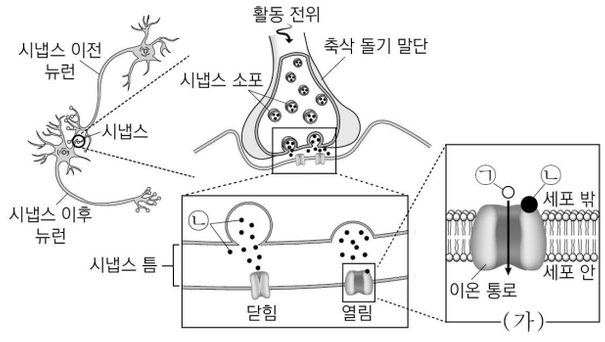
(3) 민말이집 신경은 말이집 신경에 비해 흥분의 이동 속도가 16 (빠르다 / 느리다).

(4) 말이집 신경에서는 랑비에 결절에서만 활동 전위가 발생하여 흥분이 이동하는 17 (도약전도 / 흥분 전달)(이)가 일어난다.

3 흥분의 전달

05 그림은 시냅스에서 일어나는 흥분 전달 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 Na^+과 신경 전달 물질 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 × 표시하시오.

〈2020 실시 9월 학평 11 (고2)〉



(1) ㉠은 신경 전달 물질이다. 18 (○, ×)

(2) (가)에서 ㉠의 농도는 세포 밖보다 세포 안이 더 높다. 19 (○, ×)

(3) 시냅스 이후 뉴런에 ㉡에 대한 수용체가 존재한다. 20 (○, ×)

(4) 흥분 전달은 시냅스 이전 뉴런에서 시냅스 이후 뉴런 방향으로 일어난다. 21 (○, ×)

정답

1 ×(㉠은 가지 돌기, ㉡은 신경 세포체, ㉢은 말이집) 2 ○ 3 ○ 4 감각기 5 구심성 6 연합 7 원심성 8 반응기 9 ×(−70mV) 10 ○ 11 ○ 12 ×(활동 전위 크기는 일정) 13 ×(세포 밖으로 이동) 14 양방향 15 클수록 16 느리다 17 도약전도 18 × (㉠은 Na^+, ㉡은 신경 전달 물질) 19 × (세포 밖이 세포 안보다 더 높음) 20 ○ 21 ○

유형별 기출 문제 [2점, 3점]

PRACTICE QUESTION

2025 수능, 9, 6월 출제

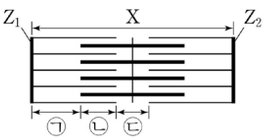
유형 01 근절 구조를 통한 근섬유 길이 변화

단서 시점에 따라 근육 원섬유 마디 X의 길이가 변하고 있다.
발상 X의 길이가 d만큼 감소할 경우, A대 길이 일정, H대 d만큼 감소, I대 d만큼 감소, 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹쳐진 부분의 길이 d만큼 증가함을 이용한다.

E01 ★★☆ 2025 대비 수능 13

다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z_1과 Z_2는 X의 Z선이다.



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정의 세 시점 t_1, t_2, t_3일 때, ㉠의 길이에서 ㉡의 길이를 뺀 값을 ㉢의 길이로 나눈 값 $\left(\frac{㉠-㉡}{㉢}\right)$과 X의 길이를 나타낸 것이다.

시점	$\frac{㉠-㉡}{㉢}$	X의 길이
t_1	$\frac{5}{8}$	3.4 μm
t_2	$\frac{1}{2}$	?
t_3	$\frac{1}{4}$	L

- t_3일 때 A대의 길이는 1.6 μm이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

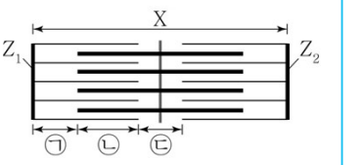
ㄱ. H대의 길이는 t_3일 때가 t_1일 때보다 0.2 μm 짧다.
ㄴ. t_2일 때 ㉠의 길이는 t_1일 때 ㉡의 길이의 2배이다.
ㄷ. t_3일 때 Z_1로부터 Z_2 방향으로 거리가 $\frac{1}{4}$L인 지점은 ㉠에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

E02 ★★☆ 2024 실시 10월 학평 10

다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z_1과 Z_2는 X의 Z선이다.



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1과 t_2일 때, 각 시점의 Z_1로부터 Z_2 방향으로 거리가 각각 l_1, l_2, l_3인 세 지점이 ㉠~㉢ 중 어느 구간에 해당하는지를 나타낸 것이다. ⓐ~ⓒ는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

거리	지점이 해당하는 구간	
	t_1	t_2
l_1	?	ⓐ
l_2	ⓑ	ⓒ
l_3	ⓒ	㉡

- t_1일 때 ⓐ의 길이는 $4d$이고 X의 길이는 $14d$이며, t_2일 때 X의 길이는 L이다. t_1과 t_2일 때 ⓑ의 길이는 각각 $2d$와 $3d$ 중 하나이고, d는 0보다 크다.
- t_1과 t_2일 때 각각 l_1~l_3은 모두 $\frac{\text{X의 길이}}{2}$보다 작다.

이에 대한 옳은 설명만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (3점)

[보기]

ㄱ. ⓑ는 ㉠이다.
ㄴ. t_2일 때 H대의 길이는 t_1일 때 ㉡의 길이의 2배이다.
ㄷ. t_2일 때 Z_1로부터 Z_2 방향으로 거리가 $\frac{2}{5}L$인 지점은 ⓒ에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

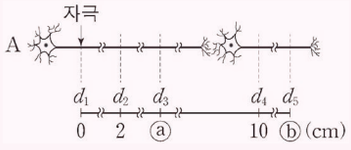


흥분의 전도와 전달 문제

• 이 유형은 각 신경의 흥분 전도 속도와 자극을 주고 경과된 시간을 묻는 형태로 주로 출제된다.

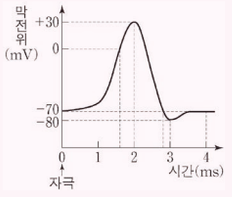
다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ A는 2개의 뉴런으로 구성되고, 각 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉮로 같다. 그림은 A의 지점 d_1~d_5의 위치를, 표는 ㉠ d_1에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 2 ms, 4 ms, 8 ms일 때 d_1~d_5에서의 막전위를 나타낸 것이다. Ⅰ~Ⅲ은 2 ms, 4 ms, 8 ms를 순서 없이 나타낸 것이다.



시간	막전위(mV)				
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
Ⅰ	?	−70	?	+30	0
Ⅱ	+30	?	−70	?	?
Ⅲ	?	−80	+30	?	?

○ A에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, A에서 흥분의 전도는 1회 일어났고, 휴지 전위는 −70 mV이다.) 2024 대비 수능 10

[보기]

ㄱ. ㉮는 2 cm/ms이다.
ㄴ. ⓐ는 4이다.
ㄷ. ㉠이 9 ms일 때 d_5에서 재분극이 일어나고 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

단서+발상

단서 시간이 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ일 때 막전위가 +30 mV가 되는 지점이 모두 존재하는 것에 주목한다.

발상 Ⅰ일 때는 d_4, Ⅱ일 때는 d_1, Ⅲ일 때는 d_3에서의 막전위가 각각 +30 mV가 되므로, 시간의 순서가 Ⅱ(2 ms) → Ⅲ(4 ms) → Ⅰ(8 ms)임을 알아내야 한다.

해결 Ⅲ일 때 d_2의 막전위가 −80 mV이므로 d_1에서 d_2까지 가는 데 걸린 시간이 1 ms임을 이용하여 흥분 전도 속도를 구해야 고난도 문제를 해결할 수 있다.

| 문제 해결 과정 |

step 1 Ⅰ~Ⅲ 매칭하기

- Ⅰ일 때 d_4, Ⅱ일 때 d_1, Ⅲ일 때 d_3에서의 막전위가 모두 +30 mV로 동일하다.
- 가장 먼 거리인 d_4에서 +30 mV를 나타내는 Ⅰ이 Ⅰ~Ⅲ 중 가장 시간이 많이 흐른 것이므로 Ⅰ이 [1] ms에 해당한다.
- 가장 가까운 거리인 d_1에서 +30 mV를 나타내는 Ⅱ가 Ⅰ~Ⅲ 중 가장 시간이 적게 흐른 것이므로 Ⅱ가 [2] ms에 해당한다.
- 시간의 순서는 [3] 이다.

step 2 A의 흥분 전도 속도 구하기

- Ⅲ(4 ms)일 때, d_2에서의 막전위는 −80 mV이므로 d_2에 자극이 온 후 경과된 시간이 3 ms이다.
- ㉠(4 ms)=d_1에서 d_2까지 이동하는 데 걸린 시간+d_2에 자극이 온 후 경과된 시간(3 ms)이므로, d_1에서 d_2까지 이동하는 데 걸린 시간은 1 ms이다. d_1과 d_2 사이의 거리가 2 cm이므로 흥분의 전도 속도는 [4] cm/ms이다.

step 3 ⓐ 구하기

- Ⅲ(4 ms)일 때, d_3에서의 막전위는 +30 mV이므로 d_3에 자극이 온 후 경과된 시간이 2 ms이다.
- ㉠(4 ms)=d_1에서 d_3까지 이동하는 데 걸린 시간+d_3에 자극이 온 후 경과된 시간(2 ms)이므로, d_1에서 d_3까지 이동하는 데 걸린 시간은 2 ms이다. A에서의 흥분 전도 속도는 2 cm/ms이므로, d_1에서 d_3까지의 거리는 [5] cm이다. 따라서 ⓐ는 4이다.

| 보기 분석 |

ㄱ. ㉮는 2 cm/ms이다. (○)

- step 2에 따르면, ㉮는 2 cm/ms이다.

ㄴ. ⓐ는 4이다. (○)

- step 3에 따르면, ⓐ는 4이다.

ㄷ. ㉠이 9 ms일 때 d_5에서 재분극이 일어나고 있다. (○)

- ㉠이 Ⅰ(8 ms)일 때 d_5에서의 막전위는 0 mV이므로 ㉠(8 ms)=d_1에서 d_5까지 이동하는 데 걸린 시간+d_5에 자극이 온 후 경과된 시간(약 1.6 ms)이므로, d_1에서 d_5까지 이동하는 데 걸린 시간은 약 6.4 ms이다. ㉠(9 ms)=d_1에서 d_5까지 이동하는 데 걸린 시간(약 6.4 ms)+d_5에 자극이 온 후 경과된 시간이므로, ㉠이 9 ms일 때 d_5에 자극이 온 후 경과된 시간은 약 2.6 ms이며, d_5에서는 재분극이 일어나고 있다.

∴ **정답은 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.**

☑ 이 유형을 대비하기 위해서는 +30 mV, −80 mV처럼 막전위 그래프에 표시된 특이값에 주목하고, 자극을 준 지점에서는 경과된 시간 모두 막전위 변화에 사용된다는 것을 알아야 한다.

[정답] 1 8 2 2 3 Ⅱ(2 ms) → Ⅲ(4 ms) → Ⅰ(8 ms) 4 2 5 4



골격근 수축 과정 문제

고난도 대비 문제 특강

• 이 유형은 골격근 수축과 이완에 따른 근육 원섬유 마디의 길이와 각 구간의 길이를 묻는 형태로 주로 출제된다.

다음은 골격근 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림 (가)는 근육 원섬유 마디 X의 구조를, (나)는 구간 ㉡의 길이에 따른 ⓐ X가 생성할 수 있는 힘을 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, ⓐ가 F_1일 때 A대의 길이는 1.6 μm이다.



(가) (나)

○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

○ 표는 ⓐ가 F_1과 F_2일 때 ㉢의 길이를 ㉠의 길이로 나눈 값($\frac{㉢}{㉠}$)과 X의 길이를 ㉡의 길이로 나눈 값($\frac{X}{㉡}$)을 나타낸 것이다.

힘	$\frac{㉢}{㉠}$	$\frac{X}{㉡}$
F_1	1	4
F_2	$\frac{3}{2}$	?

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (3점) 2023 대비 9월 모평 19

[보기]

ㄱ. ⓐ는 H대의 길이가 0.3 μm일 때가 0.6 μm일 때보다 작다.

ㄴ. F_1일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값은 1.0 μm이다.

ㄷ. F_2일 때 X의 길이는 3.2 μm이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ

④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

단서+발상

단서 그림 (나)에서 F_1일 때가 F_2일 때보다 ㉡의 길이가 길다는 것에 주목한다.

발상 근육이 수축할수록 ㉡의 길이는 길어지므로 F_1일 때는 수축 상태, F_2일 때는 이완 상태임을 생각한다.

해결 ⓐ=F_1일 때 $\frac{㉢}{㉠}=1$, $\frac{X}{㉡}=4$이므로 미지수를 설정하고, A대의 길이는 2㉡+㉢, X의 길이는 2㉠+2㉡+㉢이므로 두 식의 미지수를 대입하여 ㉠, ㉡, ㉢값을 구할 수 있어야 고난도 문제를 해결할 수 있다.

| 문제 해결 과정 |

step 1 ⓐ=F_1일 때 ㉠~㉢과 X의 길이 계산하기

- $\frac{㉢}{㉠}=1$이고 $\frac{X}{㉡}=4$이므로 ㉠=a, ㉡=b, ㉢=a, X=4b로 미지수를 설정한다.
- A대의 길이가 1.6 μm이므로 2㉡+㉢=2b+a=1.6이다.
- X대의 길이는 2㉠+2㉡+㉢이므로 4b=2a+2b+a이다.
- 연립 방정식을 이용하여 두 식을 풀면 a=0.4, b=0.6이다.
- ⓐ=F_1일 때 ㉠~㉢과 X의 길이는 다음과 같다.

㉠	㉡	㉢	X
1 μm	0.6 μm	0.4 μm	2.4 μm

step 2 ⓐ=F_2일 때 ㉠~㉢과 X의 길이 계산하기

- ⓐ=F_2일 때는 ㉡의 길이가 짧으므로 F_1보다 근육이 이완된 상태이다.
- ⓐ=F_2일 때 X의 길이는 ⓐ=F_1일 때에 비해 2k만큼 증가했다고 미지수를 설정한다.
- 근절의 길이가 2k만큼 증가할 때 ㉠의 길이는 k만큼, ㉢의 길이는 2k만큼 증가하고 ㉡의 길이는 k만큼 감소한다.
- ㉠=0.4+k, ㉢=0.4+2k이고 $\frac{㉢}{㉠}=\frac{3}{2}$이므로 k=2 이다.
- ⓐ=F_2일 때 ㉠~㉢과 X의 길이는 다음과 같다.

㉠	㉡	㉢	X
0.8 μm	3 μm	4 μm	3.2 μm

| 보기 분석 |

ㄱ. ⓐ는 H대의 길이가 0.3 μm일 때가 0.6 μm일 때보다 작다. (×)

- H대의 길이가 짧을수록 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분인 ㉡의 길이는 길어지며 이때 ⓐ는 커진다. 따라서 H대의 길이가 0.3 μm일 때가 0.6 μm일 때보다 ⓐ가 5 .

ㄴ. F_1일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값은 1.0 μm이다. (○)

- 문제 해결 과정의 step 1 을 참고하면, F_1일 때 ㉠의 길이는 0.4 μm이고 ㉡의 길이는 0.6 μm이다. 이를 더한 값은 1.0 μm이다.
- 참고로 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값은 시점에 관계없이 1.0 μm로 일정하다.

ㄷ. F_2일 때 X의 길이는 3.2 μm이다. (○)

- 문제 해결 과정의 step 2 를 참고하면, F_2일 때 X의 길이는 3.2 μm이다.

∴ 정답은 ⑤ ㄴ, ㄷ이다.

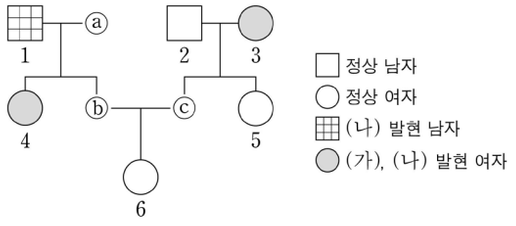
☑ 이 유형을 대비하기 위해서는 골격근 수축 과정에서 근육 원섬유 마디의 길이가 2k만큼 변할 때 H대의 길이는 2k만큼, 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분의 길이와 I대 절반의 길이는 −k만큼 변한다는 것을 알아야 한다.

[정답] 1 0.4 2 0.4 3 0.2 4 1.2 5 ㄴ, ㄷ

L48 ✪ 1등급 대비 2025 대비 수능 19

다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 같은 염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 ⓐ~ⓒ를 제외한 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다. ⓒ는 남자이다.



- 표는 구성원 ⓐ, 2, 4, 5에서 체세포 1개당 a와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원		ⓐ	2	4	5
DNA 상대량	a	?	?	?	㉠
	B	㉡	1	㉡	㉢

- ⓐ~ⓒ 중 한 사람은 (가)와 (나) 중 (가)만 발현되었고, 다른 한 사람은 (가)와 (나) 중 (나)만 발현되었으며, 나머지 한 사람은 (가)와 (나)가 모두 발현되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) (3점)

[보기]

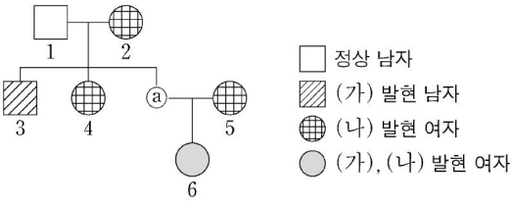
ㄱ. (가)는 우성 형질이다.
ㄴ. 이 가계도 구성원 중 체세포 1개당 b의 DNA 상대량이 ㉠인 사람은 4명이다.
ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

L49 ✪ 1등급 대비 2025 대비 6월 모평 19

다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나만 X 염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 ⓐ를 제외한 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원 3, 4, ⓐ, 6에서 체세포 1개당 a, B, b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원		3	4	ⓐ	6
DNA 상대량	a	?	㉠	?	?
	B	㉠	?	㉠	㉡
	b	?	㉢	㉠	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) (3점)

[보기]

ㄱ. (가)의 유전자는 X 염색체에 있다.
ㄴ. 이 가계도 구성원 중 체세포 1개당 a의 DNA 상대량이 ㉢인 사람은 3명이다.
ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나) 중 (나)만 발현될 확률은 $\frac{1}{8}$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3 개념 복합 문제

K46 ✪ 고난도 2025 대비 9월 모평 16

사람의 유전 형질 ㉮는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 표는 사람 P의 세포 (가)~(다)에서 대립유전자 ㉠~㉣의 유무와 A와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 생식세포 형성 과정에서 나타나는 중기의 세포이고, (가)~(다) 중 2개는 G_1기 세포 Ⅰ로부터 형성되었으며, 나머지 1개는 G_1기 세포 Ⅱ로부터 형성되었다. ㉠~㉣은 A, a, b, D를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	대립유전자				DNA 상대량	
	㉠	㉡	㉢	㉣	A	B
(가)	×	?	○	○	?	2
(나)	○	×	?	×	?	2
(다)	×	×	○	×	2	?

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) (3점)

[보기]

ㄱ. ㉡은 b이다.
ㄴ. Ⅰ로부터 (다)가 형성되었다.
ㄷ. P의 ㉮의 유전자형은 AaBbDd이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

K47 ✪ 고난도 2024 대비 수능 11

어떤 동물 종($2n=6$)의 유전 형질 ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립유전자 B와 b에 의해, ㉢은 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. ㉠~㉢의 유전자 중 2개는 서로 다른 상염색체에, 나머지 1개는 X 염색체에 있다. 표는 이 동물 종의 개체 P와 Q의 세포 Ⅰ~Ⅳ에서 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을, 그림은 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 Ⅰ~Ⅳ 중 하나이다. P는 수컷이고 성염색체는 XY이며, Q는 암컷이고 성염색체는 XX이다.

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
Ⅰ	0	ⓐ	?	2	4	0
Ⅱ	2	0	ⓑ	2	?	2
Ⅲ	0	0	1	?	1	ⓒ
Ⅳ	0	2	?	1	2	0


(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) (3점)

[보기]

ㄱ. (가)는 Ⅰ이다.
ㄴ. Ⅳ는 Q의 세포이다.
ㄷ. ⓐ+ⓑ+ⓒ=6이다.

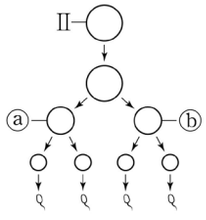
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

K48 ✪ 고난도 2025 대비 수능 14

사람의 유전 형질 ㉮는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 표는 사람 P의 세포 (가)~(라)에서 대립유전자 ㉠~㉣의 유무와 a, B, D의 DNA 상대량을 더한 값(a+B+D)을 나타낸 것이고, 그림은 정자가 형성되는 과정을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 생식세포 형성 과정에서 나타나는 세포이고, (가)~(라) 중 2개는 G_1기 세포 Ⅰ로부터 형성되었으며, 나머지 2개는 각각 G_1기 세포 Ⅱ와 Ⅲ으로부터 형성되었다. ㉠~㉣은 A, a, b, D를 순서 없이 나타낸 것이고, ⓐ와 ⓑ는 Ⅱ로부터 형성된 중기의 세포이며, ⓐ는 (가)~(라) 중 하나이다.

세포	대립유전자				a+B+D
	㉠	㉡	㉢	㉣	
(가)	×	○	×	×	4
(나)	×	?	○	×	3
(다)	○	×	○	×	2
(라)	×	?	?	○	1

(○: 있음, ×: 없음)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) (3점)

[보기]

ㄱ. ㉣은 A이다.
ㄴ. Ⅰ로부터 (다)가 형성되었다.
ㄷ. ⓑ에서 a, b, D의 DNA 상대량을 더한 값은 4이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

❖ 정답 및 해설 299~301p

★ 생명과학 I 등급컷

❖ 컷 구분 원점수는 실제 점수와 약간의 차이가 있을 수 있습니다.

1회 [2024년 실시 3월 학평]

등급	원점수	표준점수
1	45	69
2	39	64
3	33	58
4	25	51
5	19	46
6	14	41
7	11	39
8	8	36

2회 [2024년 실시 5월 학평]

등급	원점수	표준점수
1	43	68
2	39	64
3	33	58
4	27	52
5	22	47
6	18	42
7	13	37
8	10	34

3회 [2024년 대비 6월 모평]

등급	원점수	표준점수
1	48	66
2	44	62
3	39	58
4	34	53
5	28	48
6	22	42
7	16	36
8	11	32

4회 [2025년 대비 6월 모평]

등급	원점수	표준점수
1	48	66
2	44	62
3	39	58
4	34	53
5	28	48
6	22	42
7	16	36
8	11	32

5회 [2024년 실시 7월 학평]

등급	원점수	표준점수
1	40	67
2	36	62
3	32	58
4	27	53
5	21	47
6	15	41
7	12	37
8	8	33

6회 [2024년 대비 9월 모평]

등급	원점수	표준점수
1	46	65
2	41	61
3	39	59
4	34	54
5	27	48
6	21	42
7	15	36
8	10	32

7회 [2025년 대비 9월 모평]

등급	원점수	표준점수
1	46	65
2	41	61
3	39	59
4	34	54
5	27	48
6	21	42
7	15	36
8	10	32

8회 [2024년 실시 10월 학평]

등급	원점수	표준점수
1	44	67
2	39	63
3	35	59
4	28	53
5	21	47
6	13	40
7	10	37
8	8	35

9회 [2024년 대비 수능]

등급	원점수	표준점수
1	47	66
2	42	62
3	39	59
4	32	53
5	27	48
6	20	42
7	14	36
8	9	32

10회 [2025년 대비 수능]

등급	원점수	표준점수
1	45	67
2	41	63
3	37	60
4	30	53
5	22	46
6	16	41
7	12	37
8	9	35

Special

★ 최신 연도별 모의고사 10회

[제한시간 : 30분]

01회 2024 실시 3월 학력평가

02회 2024 실시 5월 학력평가

03회 2024 대비 6월 모의평가

04회 2025 대비 6월 모의평가

05회 2024 실시 7월 학력평가

06회 2024 대비 9월 모의평가

07회 2025 대비 9월 모의평가

08회 2024 실시 10월 학력평가

09회 2024 대비 대학수학능력시험

10회 2025 대비 대학수학능력시험



2024학년도 3월 고3 전국연합학력평가 문제지

제 1 회

과학탐구 영역 (생명과학 Ⅰ)

날짜 : 월 일
소요시간 : 분

*정답 및 해설 511~512p

1. 다음은 사막에 서식하는 식물 X에 대한 자료이다.

> X는 낮과 밤의 기온 차이로 인해 생기는 이슬을 흡수하여 ㉠ 광합성에 이용한다. ㉡ X는 주변의 돌과 모양이 비슷하여 초식 동물의 눈에 잘 띄지 않는다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. X는 세포로 구성된다.
ㄴ. ㉠에 효소가 이용된다.
ㄷ. ㉡은 적응과 진화의 예이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 사람에서 일어나는 물질대사에 대한 자료이다. ㉠~㉢은 ADP, ATP, 단백질을 순서 없이 나타낸 것이다.

> (가) ㉠은 세포 호흡을 통해 물, 이산화 탄소, 암모니아로 분해된다.
> (나) 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 통해 ㉡이 ㉢으로 전환된다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

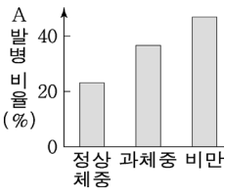
< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 ATP이다.
ㄴ. (가)에서 이화 작용이 일어난다.
ㄷ. ㉢에 저장된 에너지는 생명 활동에 사용된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 사람의 질환 A에 대한 자료이다. A는 고지혈증과 당뇨병 중 하나이다.

> A는 혈액 속에 콜레스테롤과 중성 지방 등이 많은 질환이다. 콜레스테롤이 혈관 내벽에 쌓이면 혈관이 좁아져 ㉠ 고혈압이 발생할 수 있다. 그림은 비만도에 따른 A의 발병 비율을 나타낸 것이다.



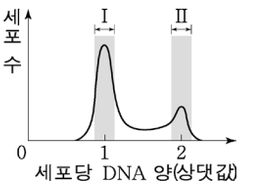
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 고지혈증이다.
ㄴ. A의 발병 비율은 비만에서가 정상 체중에서보다 높다.
ㄷ. 대사성 질환 중에는 ㉠이 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 어떤 동물의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.



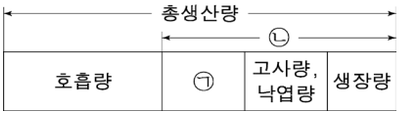
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 구간 Ⅰ에는 간기의 세포가 있다.
ㄴ. 구간 Ⅱ에는 염색 분체가 분리되는 세포가 있다.
ㄷ. 핵막이 소실된 세포는 구간 Ⅱ에서가 구간 Ⅰ에서보다 많다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 어떤 생태계의 식물 군집에서 물질 생산과 소비의 관계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 순생산량과 피식량 중 하나이다.



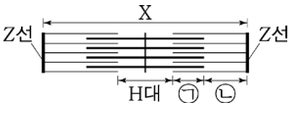
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 식물 군집의 광합성량이 증가하면 총생산량이 증가한다.
ㄴ. 1차 소비자의 생장량은 ㉠과 같다.
ㄷ. 분해자의 호흡량은 ㉡에 포함된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 시점 t_1과 t_2일 때 H대, ㉠, ㉡ 각각의 길이를 나타낸 것이다. 구간 ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.



시점	길이(㎛)		
	H대	㉠	㉡
t_1	?	0.6	0.2
t_2	0.8	ⓐ	ⓐ

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ⓐ는 0.4이다.
ㄴ. t_1일 때 X의 길이는 2.2 ㎛이다.
ㄷ. H대의 길이는 t_1일 때가 t_2일 때보다 길다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

차 례

Ⅰ 생명 과학의 이해

A 생물의 특성과 생명 과학의 탐구 방법 2

Ⅱ 사람의 물질대사

B 생명 활동과 에너지 33

C 물질대사와 건강 45

Ⅲ 항상성과 몸의 조절

D 자극의 전달 [1등급 대비] 68

E 근수축 운동 [고난도 대비] 108

F 신경계 135

G 항상성 유지 160

Ⅳ 방어 작용

H 질병과 병원체 197

I 우리 몸의 방어 작용 214

Ⅴ 유전

J 염색체와 세포 주기 [고난도 대비] 241

K 세포 분열 [고난도 대비] 275

L 사람의 유전 [1등급 대비] 316

M 유전병 [1등급 대비] 394

Ⅵ 생태계와 상호 작용

N 생태계의 구성과 기능 437

O 개체군 447

P 군집 451

Q 에너지와 물질의 순환 482

R 생물의 다양성과 보존 505

Special 최신 연도별 모의고사 10회

01회 2024 실시 3월 학력평가 511

02회 2024 실시 5월 학력평가 513

03회 2024 대비 6월 모의평가 515

04회 2025 대비 6월 모의평가 517

05회 2024 실시 7월 학력평가 519

06회 2024 대비 9월 모의평가 521

07회 2025 대비 9월 모의평가 523

08회 2024 실시 10월 학력평가 525

09회 2024 대비 대학수학능력시험 527

10회 2025 대비 대학수학능력시험 529

★ 고2 정답률 표시 :
고2 학생들의 정답률임.

A 생물의 특성과 생명 과학의 탐구 방법

A 01 정답 ⑤ * 생물의 특성 [정답률 98%] 2025 대비 6월 모평 1

표는 생물의 특성의 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 발생과 생장, 항상성을 순서 없이 나타낸 것이다.

생물의 특성	예 (단서)
(가) 항상성	사람은 더울 때 땀을 흘려 체온을 일정하게 유지한다.
(나) 발생과 생장	달걀은 병아리를 거쳐 닭이 된다.
적응과 진화	ⓐ 더운 지역에 사는 사막여우는 열 방출에 효과적인 큰 귀를 갖는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

ㄱ. (가)는 항상성이다.
체온을 일정하게 유지하기 위한 우리 몸의 작용이므로 (가)는 항상성임

ㄴ. (나) 과정에서 세포 분열이 일어난다.
세포 분열과 생장을 통해 개체가 되는 발생과 생장에 해당함

ㄷ. '더운 지역에 사는 사막여우는 열 방출에 효과적인 큰 귀를 갖는다.'는 ⓐ에 해당한다.
사막여우가 더운 지역에서 큰 귀를 가지게 된 것은 고온 환경에 대한 적응과 진화의 예임

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

| 문제+자료 분석 |

- **항상성:** 생물은 환경이 변해도 체내 상태를 항상 일정하게 유지하려는 성질
- **발생:** 다세포 생물은 하나의 수정란이 세포 분열을 하여 세포 수를 늘리고 세포의 구조와 기능이 다양해지면서 하나의 개체가 되는 것
- **적응:** 생물은 서식하는 환경 조건에 따라 다양한 특징을 나타낸다. 생물이 환경과 상호 작용하면서 구조와 기능, 생활 습성 등이 변하는 현상
- **진화:** 오랜 세월에 걸쳐 환경 변화에 적응하면서 유전자가 변화되어 생물의 구조와 기능이 변할 뿐만 아니라 새로운 종이 나타나는 현상
- **(가):** 기온이 올라가거나 운동을 하면 땀이 나는 것은 체온을 일정하게 유지하기 위한 우리 몸의 작용이다. ➡ (가)는 항상성의 예이다.
- **(나):** 발생 과정을 거쳐 생긴 어린 개체는 세포 분열을 하여 세포 수를 늘려감으로써 몸집이 커지는 생장을 한다.
  ➡ (나)에서 달걀이 병아리를 거쳐 닭이 되는 예는 발생과 생장에 해당한다.

| 보기 분석 |

ㄱ. 더울 때 땀이 나는 것은 체온을 일정하게 유지하기 위한 우리 몸의 작용이므로 (가)는 항상성이다.

ㄴ. (나)에서 달걀이 병아리를 거쳐 닭이 되는 예는 다세포 생물의 발생과 생장을 보여주는 사례이다. 하나의 수정란이 세포 분열을 통해 개체가 되고, 이후 세포 수를 늘려 몸집이 커지는 과정을 설명하는 발생과 생장에 해당한다.

ㄷ. 사막여우가 더운 지역에서 생존하기 위해 열 방출에 효과적인 큰 귀를 가지게 된 것은 고온의 환경과 상호 작용하면서 귀의 구조가 변하는 적응에 해당한다.

*** 자연 선택과 진화**

- 생물 집단에서는 환경에 적합한 유전 형질을 가진 개체가 더 많이 살아남아 자손을 남기는 자연 선택이 일어난다. 살아남은 개체는 환경에 적합한 형질을 자손에게 전달하고, 이러한 과정이 누적되면 집단의 유전적 구성이 변화하여 새로운 종이 나타난다.

A 02 정답 ④ * 생물의 특성 [정답률 96%] 2025 대비 9월 모평 1

다음은 생물의 특성에 대한 자료이다.

- ㉠ 발생 과정에서 포식자를 감지한 물벼룩 A는 머리와 꼬리에 뾰족한 구조를 형성하여 방어에 적합한 몸의 형태를 갖는다. ➡ 적응과 진화 (단서)
- ㉡ 메뚜기 B는 주변 환경과 유사하게 몸의 색을 변화시켜 포식자의 눈에 띄지 않는다. ➡ 적응과 진화

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (3점)

[보기]

ㄱ. ㉠ 과정에서 세포 분열이 일어난다.
㉠ 과정에서 체세포 분열이 일어남

ㄴ. ㉡은 생물적 요인이 비생물적 요인에 영향을 미치는 예에 해당한다.
㉡은 비생물적 요인이 생물적 요인에 영향을 미치는 예임

ㄷ. '펭귄은 물속에서 빠른 속도로 움직이는 데 적합한 몸의 형태를 갖는다.'는 적응과 진화의 예에 해당한다.
펭귄이 환경에 적합한 형태로 적응하고 진화한 예임

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

단서+발상

(단서) 포식자에 방어하기 위해 몸의 형태를 바꾸는 사례, 주변 환경에 적합하도록 몸의 색을 변화시키는 사례가 제시되어 있다.

(발상) 제시된 사례는 환경에 적합한 몸의 구조와 기능을 가지는 생물종의 변화이므로 적응과 진화의 결과임을 추론할 수 있다.

(적용) 생물의 특성을 적용해서 제시된 자료가 적응과 진화의 예임을 파악하는 것부터 문제 풀이를 시작해야 한다.

| 문제+자료 분석 |

- 생식을 통해 만들어진 생명체가 체세포 분열을 통해 성체가 되면서 형태가 달라지는 과정을 발생과 생장이라 한다.
- 포식자를 감지한 A가 방어에 적합한 몸의 형태를 가지는 것은 환경에 살아남기 적합한 몸의 형태를 가지도록 생물종이 변화한 적응과 진화의 예이다.
- B가 주변 환경과 유사한 몸의 색을 가지는 것은 환경에 살아남기에 적합한 몸의 형태를 가지도록 생물종이 변화한 적응과 진화의 예이다.

| 보기 분석 |

ㄱ. 발생(㉠)과 생장 과정에서 체세포 분열이 일어난다. 체세포 분열을 통해 몸이 자랄 뿐만 아니라 몸의 구조가 복잡하게 분화하여 완전한 개체가 된다.

ㄴ. 메뚜기가 주변 환경과 유사하게 몸의 색을 변화시키는 것은 비생물적 요인인 주변 환경이 생물적 요인인 메뚜기 몸의 색에 영향을 미치는 예에 해당한다.

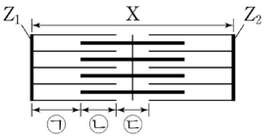
ㄷ. 펭귄이 물속에서 빠른 속도로 움직이는 데 적합한 몸의 형태를 가지는 것은 환경에 살아남기에 적합한 몸의 형태를 가지도록 적응하고 진화한 예에 해당한다.

E 근수축 운동

E 01 정답 ② *근수축 [정답률 66%] 2025 대비 수능 13

다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z_1과 Z_2는 X의 Z선이다.



○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

○ 표는 골격근 수축 과정의 세 시점 t_1, t_2, t_3일 때, ㉠의 길이에서 ㉡의 길이를 뺀 값을 ㉢의 길이로 나눈 값($\frac{㉠-㉡}{㉢}$)과 X의 길이를 나타낸 것이다.

시점	$\frac{㉠-㉡}{㉢}$	X의 길이
t_1	$\frac{5}{8}$ $\frac{0.9-0.4}{0.8}$	3.4 μm
t_2	$\frac{1}{2}$ $\frac{0.8-0.5}{0.6}$	?
t_3	$\frac{1}{4}$ $\frac{0.7-0.6}{0.4}$	L

○ t_3일 때 A대의 길이는 1.6 μm이다. 단서

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

ㄱ. H대의 길이는 t_3일 때가 t_1일 때보다 ~~0.2 μm~~ 짧다. 0.4 μm

ㄴ. t_2일 때 ㉠의 길이는 t_1일 때 ㉡의 길이의 2배이다. t_2일 때 ㉠의 길이(0.8 μm)는 t_1일 때 ㉡의 길이(0.4 μm)의 2배

ㄷ. t_3일 때 Z_1로부터 Z_2 방향으로 거리가 $\frac{1}{4}$L인 지점은 ~~㉠~~에 해당한다. ㉡

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

문제 풀이 꿀팁

- 근수축 시 X의 길이가 2d만큼 짧아진다면, ㉠의 길이는 d만큼, ㉢의 길이는 2d만큼 짧아지고, ㉡의 길이는 d만큼 길어진다.
- 한 시점의 ㉠~㉢의 길이를 안다면, 다른 시점의 ㉠~㉢의 길이는 각각 ㉠−d, ㉡+d, ㉢−2d로 표현해 식을 세울 수 있다.

단서+발상

단서 A대의 길이가 1.6 μm임이 제시되어 있다.

발상 A대의 길이는 항상 일정하므로 t_1의 ㉠은 0.9 μm, ㉡은 0.4 μm, ㉢은 0.8 μm임을 추론할 수 있다.

적용 근수축 시 A대, H대, X의 길이 변화를 적용해서 t_1의 ㉠~㉢을 구하는 것부터 문제 풀이를 시작해야 한다.

| 문제+자료 분석 |

step 1 t_1의 ㉠~㉢ 파악하기

- A대의 길이는 1.6 μm로 항상 일정하다.
- t_1일 때 X의 길이가 3.4 μm이므로 ㉠은 0.9 μm이다.
- $2㉡+㉢=1.6$ μm, $\frac{㉠-㉡}{㉢}=\frac{5}{8}$이다. 두 식을 연립하면, t_1의 ㉠은 0.9 μm, ㉡은 0.4 μm, ㉢은 0.8 μm이다.

step 2 t_2의 ㉠~㉢ 파악하기

- t_2의 ㉠~㉢은 각각 0.9−d, 0.4+d, 0.8−2d로 표현할 수 있다. 꿀팁
- $\frac{㉠-㉡}{㉢}=\frac{1}{2}$에 위의 식을 대입하면 d=0.1이므로 t_2의 ㉠은 0.8 μm, ㉡은 0.5 μm, ㉢은 0.6 μm, X의 길이는 3.2 μm이다.

step 3 t_3의 ㉠~㉢ 파악하기

- t_3의 ㉠~㉢은 각각 0.9−k, 0.4+k, 0.8−2k로 표현할 수 있다.
- $\frac{㉠-㉡}{㉢}=\frac{1}{4}$에 위의 식을 대입하면 k=0.2이므로 t_3의 ㉠은 0.7 μm, ㉡은 0.6 μm, ㉢은 0.4 μm, X의 길이는 3.0 μm이다.

| 보기 분석 |

ㄱ. H대의 길이는 ㉢의 길이이다. t_3일 때 ㉢의 길이(0.4 μm)는 t_1일 때 ㉢의 길이(0.8 μm)보다 0.4 μm 짧다.

ㄴ. t_2일 때 ㉠의 길이(0.8 μm)는 t_1일 때 ㉡의 길이(0.4 μm)의 2배이다.

ㄷ. t_3일 때 X의 길이인 L은 3.0 μm이므로 Z_1로부터 Z_2 방향으로 거리가 $\frac{1}{4}$L인 지점은 Z_1로부터 0.75 μm인 지점이다. t_3일 때 ㉠의 길이는 0.7 μm이므로 0.75 μm인 지점은 ㉡에 해당한다.

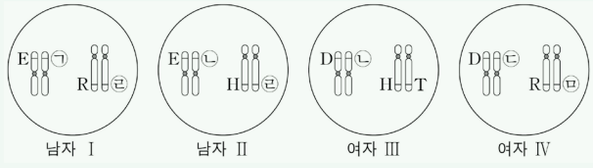


윤혁준 | 2025 수능 응시 · 서울 강서고 졸

㉠, ㉡, ㉢이 주어져서 근수축 문제임에도 어렵지 않은 문제였어. t_1에서 ㉠의 길이를 문제에서 주어진 X의 길이와 A대의 길이를 통해 구하고, ㉡의 길이를 미지수로 둔다면 t_1일 때의 길이를 확정할 수 있어. 그리고 ㉠, ㉡, ㉢의 변화량이 1 : −1 : 2임을 통해 t_2일 때와 t_3일 때의 길이도 구하면 문제를 풀 수 있어.

다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. (가)의 표현형은 3가지이며, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다. ➡ D>F>E
- (나)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 H, R, T가 있다. (나)의 표현형은 3가지이며, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다. ➡ T>R>H
- 그림은 남자 Ⅰ, Ⅱ와 여자 Ⅲ, Ⅳ의 체세포 각각에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 D, E, F를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉣과 ㉤은 각각 H, R, T 중 하나이다. ➡ ㉠= D, ㉡=F, ㉢=E, ㉣=T, ㉤=H



- Ⅰ과 Ⅲ 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이가 유전자형이 DDTT인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{9}{16}$이다. 단서 $\frac{9}{16}=\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}$
- Ⅱ와 Ⅳ 사이에서 ⓐ가 태어날 때, ⓐ에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 9가지이다. 단서 $9=3\times3$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

[보기]

ㄱ. ㉠은 D이다. ㉠은 D, ㉡은 F, ㉢은 E

ㄴ. ~~H는~~ R에 대해 완전 우성이다. R은 H에 대해 완전 우성

ㄷ. ⓐ의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 Ⅱ와 같을 확률은 ~~$\frac{1}{4}$~~ $\frac{1}{8}$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

단서+발상

단서 주어진 남녀 사이에서 태어난 자녀가 특정 표현형일 확률이 $\frac{9}{16}$, 가능한 표현형의 최대 가짓수가 9임이 제시되어 있다.

발상 $\frac{9}{16}=\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}$이고, $9=3\times3$으로 계산되었음을 추론할 수 있다.

적용 우열 관계가 뚜렷한 복대립 유전의 특징을 적용해서 ㉠~㉤을 구하는 것부터 문제 풀이를 시작해야 한다.

| 문제 해결 과정 |

step 1 주어진 경우의 수와 확률 분석하기

- Ⅰ과 Ⅲ 사이에서 아이가 태어날 때, 유전자형이 DDTT인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{9}{16}$이다.
- $\frac{9}{16}$로 계산될 수 있는 가능성은 $\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}$뿐이므로 (가)의 표현형이 DD의 표현형과 같을 확률은 $\frac{3}{4}$, (나)의 표현형이 TT의 표현형과 같을 확률은 $\frac{3}{4}$이다.
- Ⅱ와 Ⅳ 사이에서 ⓐ가 태어날 때, ⓐ에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 9가지이다.
- 표현형의 경우의 수가 9로 계산될 수 있는 가능성은 3×3뿐이므로 ⓐ에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 각각 최대 3가지이다.

step 2 유전 형질 (가) 파악하기

- Ⅰ(E㉠)과 Ⅲ(D㉡) 사이에서 태어난 아이가 DD의 표현형과 같을 확률이 $\frac{3}{4}$이므로 ㉠이 D이고 D가 E에 대해 완전 우성이다.
- Ⅱ(E㉡)와 Ⅳ(D㉢) 사이에서 태어난 아이의 표현형이 최대 3가지이므로 ㉡이 F, ㉢이 E이다. ㉡이 E라면 표현형의 최대 가짓수가 2이기 때문이다.
- 아래의 왼쪽 표에 따라 D는 F에 대해 완전 우성이고, 오른쪽 표에 따라 EE와 EF의 표현형이 다르려면 F가 E에 대해 완전 우성이다.

Ⅰ \ Ⅲ	D	F(㉡)
E	DE	EF
D(㉠)	DD	DF

Ⅱ \ Ⅳ	D	E(㉢)
E	DE	EE
F(㉡)	DF	EF

step 3 유전 형질 (나) 파악하기

- Ⅰ(R㉣)과 Ⅲ(HT) 사이에서 태어난 아이가 TT의 표현형과 같을 확률이 $\frac{3}{4}$이므로 ㉣이 T이고 T가 H와 R에 대해 완전 우성이다.
- Ⅱ(HT)와 Ⅳ(R㉤) 사이에서 태어난 아이의 표현형이 최대 3가지이므로 ㉤이 H이고 R이 H에 대해 완전 우성이다. ㉤이 R이면 표현형의 최대 가짓수가 2이기 때문이다.

Ⅰ \ Ⅲ	H	T
R	RH	RT
T(㉣)	TH	TT

Ⅱ \ Ⅳ	R	H(㉤)
H	HR	HH
T	TR	TH

| 보기 분석 |

ㄱ. ㉠은 D이다. (○)

- step 2 에 따라 ㉠은 D, ㉡은 F, ㉢은 E이다.

ㄴ. H는 R에 대해 완전 우성이다. (×)

- step 3 에 따라 R은 H에 대해 완전 우성이다.

ㄷ. ⓐ의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 Ⅱ와 같을 확률은 $\frac{1}{4}$이다. (×)

- ⓐ의 (가)의 표현형이 Ⅱ와 같을 확률은 $\frac{1}{4}$, (나)의 표현형이 Ⅱ와 같을 확률은 $\frac{1}{2}$로 (가)와 (나)의 표현형이 모두 Ⅱ와 같을 확률은 $\frac{1}{8}$이다. 함정

Ⅱ \ Ⅳ	D	E(㉢)
E	DE	EE
F(㉡)	DF	EF

Ⅱ \ Ⅳ	R	H(㉤)
H	HR	HH
T	TR	TH

✪ 정답은 ① ㄱ이다.

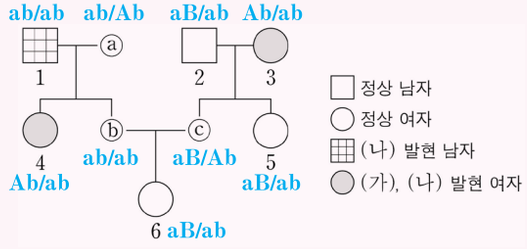


윤혁준 | 2025 수능 응시 · 서울 강서고 졸

주어진 조건이 어렵지 않았던 문항이야. $\frac{9}{16}$의 확률이 $\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}$임을 바로 알 수 있어서 D와 T가 각각 가장 우성임을 알 수 있고 Ⅰ과 Ⅲ 둘 다 D와 T가 존재해야 하므로 ㉠과 ㉣을 확정하고, 9가지가 3×3임을 알 수 있어서 둘 다 가장 우성을 가져야 한다는 걸 떠올리면서 우열 관계와 ㉡, ㉢, ㉤을 구하면 문제를 풀 수 있어.

다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- ㅇ (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 같은 염색체에 있다. (상염색체)
- ㅇ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㅇ 가계도는 구성원 ⓐ~ⓒ를 제외한 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다. ⓒ는 남자이다.



- ㅇ 표는 구성원 ⓐ, 2, 4, 5에서 체세포 1개당 a와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원		ⓐ	2	4	5
DNA 상대량	a	?1	?2	?1	㉠2
	B	㉡0	1 (단서)	㉡0	㉢1

- ㅇ ⓐ~ⓒ 중 한 사람은 (가)와 (나) 중 (가)만 발현되었고, 다른 한 사람은 (가)와 (나) 중 (나)만 발현되었으며, 나머지 한 사람은 (가)와 (나)가 모두 발현되었다.
  ⓐ: (가)와 (나) 모두 발현, ⓑ: (나)만 발현, ⓒ: (가)만 발현

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) (3점)

[보기]

ㄱ. (가)는 우성 형질이다. (가)는 우성 형질, (나)는 열성 형질

ㄴ. 이 가계도 구성원 중 체세포 1개당 b의 DNA 상대량이 ㉠인 사람은 ~~4명~~이다. b의 DNA 상대량이 ㉠(2)인 사람은 5명

ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 ~~$\frac{1}{4}$~~이다. $\frac{1}{2}$

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

단서+발상

단서 2의 B의 DNA 상대량이 1이고 정상 남자임이 제시되어 있다.
발상 (나)는 열성 형질임을 추론할 수 있다.
적용 유전 형질의 특성을 적용해서 (가)와 (나)가 우성 형질인지 열성 형질인지 구하는 것부터 문제 풀이를 시작해야 한다.

| 문제 해결 과정 |

step 1 (가)와 (나)의 우성, 열성 파악하기

- B를 가지는 2가 정상이므로 (나)는 열성 형질이다. 꿀팁
- (나)가 발현된 1, 3, 4의 유전자형은 bb이다.
- 4의 B의 DNA 상대량(㉡)은 0이고, DNA 상대량이 ㉡인 ⓐ의 (나)의 유전자형도 bb이다.
- 5의 어머니인 3의 유전자형이 bb이고, 5가 정상이므로 5의 유전자형은 Bb이다. 5의 B의 DNA 상대량(㉢)은 1이다.
- 5의 a의 DNA 상대량(㉠)은 2이다.
- 유전자형이 aa인 5가 정상이므로 (가)는 우성 형질이다.

step 2 (가), (나) 유전자의 위치 파악하기

- (가), (나) 유전자가 X 염색체에 있다면 다음과 같이 모순이다.
- (가)와 (나)가 모두 발현된 3은 Ab/ab를 가진다.
- (가)가 발현되지 않은 6은 aa를 가진다. 6의 X 염색체 중 하나는 3으로부터 유래한 것으로 3의 ab를 물려받아야 한다.
- 6은 (나)도 발현되지 않았으므로 ⓑ로부터 aB를 물려받아야 한다.
- (나)만 발현된 1은 ab만 가지므로 6의 aB는 ⓐ로부터 유래한 것이어야 하는데 ⓐ는 B를 가지지 않으므로 모순이다.
- (가), (나) 유전자는 상염색체에 위치한다.

step 3 ⓐ~ⓒ 분석하기

- 4의 Ab는 ⓐ로부터 물려받았고, 6의 aB는 ⓒ로부터 물려받았고, ⓑ는 1로부터 ab를 물려받았다.
- ⓐ는 A를 가지고, bb를 가지므로 (가)와 (나)가 모두 발현되었다.
- ⓑ는 bb를 가지므로 (나)만 발현되었다. (가)가 발현되지 않았으므로 ⓑ는 ab/ab를 가진다.
- ⓒ는 (가)만 발현되어야 하므로 aB/Ab를 가진다.

| 보기 분석 |

ㄱ. (가)는 우성 형질이다. (○)

- step 1에 따라 (가)는 우성 형질이다.

ㄴ. 이 가계도 구성원 중 체세포 1개당 b의 DNA 상대량이 ㉠인 사람은 4명이다. (×)

- step 3에 따라 이 가계도 구성원 중 체세포 1개당 b의 DNA 상대량이 ㉠(2)인 사람은 1, ⓐ, 3, 4, ⓑ의 5명이다.

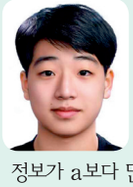
ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$이다. (×)

- 6의 동생이 태어날 때 (가)와 (나)가 모두 발현되려면 ⓒ로부터 Ab를 물려받아야 하고, ⓑ로부터 어떤 염색체를 물려받든 상관이 없으므로 확률은 $\frac{1}{2}$이다.

✪ 정답은 ① ㄱ이다.

문제 풀이 꿀팁

대립유전자 B가 b에 대해 완전 우성일 때, B를 가지는 사람의 표현형이 정상이라면, 이 유전 형질은 열성 형질이다. DNA 상대량이 제시된 구성원의 표현형부터 파악하면 쉽게 문제를 풀 수 있다.



윤혁준 | 2025 수능 응시 · 서울 강서고 졸

가계도에서 주는 정보가 없으므로 바로 표로 넘어가야 해. 표에선 B에 집중하는 것이 좋은데, 1개만 있어도 표현형을 안다면 우성인지 열성인지 알 수 있고, 표에서 주어진 정보가 a보다 많으며, 만약 B를 2개 가진다면 부모 혹은 자녀의 표현형이 같아야 하기 때문이야.