

2023학년도 시대인재 서바이벌 N전용 9회
과학탐구 영역 (생명과학 I)

정 답

번호	정답	배점	번호	정답	배점	번호	정답	배점	번호	정답	배점
1	④	3점	6	③	2점	11	③	2점	16	④	3점
2	⑤	2점	7	②	2점	12	①	3점	17	④	3점
3	⑤	2점	8	②	2점	13	①	3점	18	①	2점
4	③	3점	9	①	3점	14	③	2점	19	⑤	3점
5	⑤	2점	10	④	3점	15	②	2점	20	④	3점

비킬러에서 상당히 고전했거나, 시간을 상당히 소모했을 거라 생각됩니다. 기출에 없는 자료(1번, 12번)도 있고, 거저 주지 않은 문항(4번, 7번, 20번)이 많아서 적잖이 당황했을 것입니다. 이번 문제들은 단순 암기보다는 자료 해석 위주의 문항이 많기 때문에, 체감 난도가 보다 높았을 수 있습니다. 사실, 대부분 비킬러에서 틀리는 문제가 실수도 많기는 하지만, 22수능 15번처럼 처음 본 문제에서 당황하는 경우가 많잖아요? 실수 vs 실력은 다른 문제이니 이번 시험은 실력을 주로 확인하는 문항들이었다 생각하면 좋은 경험이었을 것입니다. 비킬러라고 해서, 한 번 풀고 넘어가기보다, 다시 곱씹어볼 필요가 있는 문항들은 꼭 다시 정리해봅시다. 새로운 자료/새로운 해석도 결국에는 기존 문항에서 파생되기 때문에 다시 보면서 놓친 해석의 흐름도 정리해보고, 처음 본 문제라도 해석형 문제를 자연스레 읽을 수 있도록 비킬러 문제를 접근하는 태도를 정리해보는 것을 추천 드려요.

킬러/준킬러의 체감은 17번에 의해 크게 쉽다와 어렵다로 달랐을 것이라 생각합니다. 전자는 17번 하나만 체감 난도가 많이 높아 나머지에 대해 쉽다고 느꼈을 것이고, 후자는 17번에서 느낀 감정이 다른 쉬운 킬러들에 대해 느낀 감정들을 압도했을 것입니다.

9번은 ALL독립에 상염색체까지?! ㉠/㉡만 결정하면 너무 간단하게 유전자형이 결정돼, 크게 고민하지 않았던 학생들이 많았을 것 같고, 사실 별 생각 없이 풀 학생도 많았으리라 봅니다.

10번은 처음 보는 그림이라, 적잖이 당황했을 수도 있을 듯합니다. 기존에 항체 농도 그래프와 상반되는 그래프라서 축을 확인하는 과정이 알게 모르게 시간을 잡아먹었을 겁니다. 살아 있는 병원체 수가 적으면 면적이 더 잘 된 거라는 내용만 이해했다면 뭐 사실 속삭...

11번은 ㉢을 H대로 봤다면, (물론 많지는 않겠지만) 조금 시간을 허비한 학생들도 있었을 것이고, 3.0μm인 시점을 결정하는 과정에서 느낀 체감이 달랐을 거라 봅니다. 사실 풀이를 고민할 시간에 케이스가 2개뿐이라, 다 써보는 게 오히려 빠를 수도?!

13번은 되게 세포에 뭐가 많이 써져있는데, 이미 평가원에서 자주 사용한 2n/n 비교를 통해 같은 개체를 결정하는 간단한 논리가 전부! 처음 보면 멈칫 했을 수도?!

15번은 되게 체감 난도가 달랐을 듯?! 다인자에 많이 익숙해진 학생들이라면 너무 쉬웠을 것 같고, 그렇지 않다면 상황을 이해하려고 이것저것 시도해보아야 하다보니 고민을 좀 했을 것 같네요. 밑에서 2번째 조건처럼 a, D가 구체적으로 언급된다면 유전자형도 구해진다는 의미이고, 각 구성원 별 이형/동형 개수 & 총 대문자 개수를 적잖이 구해두어야 최종 결과값에 도달한다는 걸 생각해봐주시면 돼요. 작년 수능에 안 나오긴 했지만, 그렇다고 올해 안 나온다는 것도 아니니까. 파이팅!

16번은 스욱 읽어보니 거리/속도를 다 숨겨놔서 뭐지 싶다가도, 그래프만 잘 이용하면 하나하나 퍼즐이 맞춰지면서 거리/속도가 뽕 하고 튀어나와요. 풀이를 읽어보면 알겠지만, 풀이 자체의 Volume도 적으니 겉보기보다는 간단하게 결정되는 문항이었다는 걸 느꼈으면 OK!

17번은 보자마자 "따용!" 했을 것 같네요. 복대립에, 문제도 길어, 돌연변이도 있어. 사실 대부분이 마지막에 풀었을 듯? 22수능 16번을 생각해보면 설명 수는 문항조차도 그냥 하나하나씩 해보면서 case 분류를 하는 게 현장에서는 보다 더 외당게 풀린다는 점을 깨달았을 거예요. 아 물론, 사후적으로 논리적 해결법 이런 걸 찾는 경우가 있겠지만, 솔직히 그 정도의 사후적 풀이까지 평가원이 의도하고 냈을지도 잘 모르겠고, 뭇보다 지금 상황 그대로보다는 다른 방법으로 또 어려운 문항을 낼 것이니 아무튼 처음 보는 문항, 처음 현장에서 반응하는 과정이 중요할 테니까요. 해설은 풀이 흐름의 논리를 보이기 위해 도형으로 유전자 이동을 설명했지만, 우열 확정 이후 귀류로 풀이한 학생들도 여럿 있었을 것이라 봅니다. 정해진 풀이의 정답은 없지만, 고민할 시간에 이제는 써보는 연습을 하는 것도 실천적으로 필요하다 보기에, 그런 교훈의 본보기가 될 문항(!)

19번은 제시된 형태만 낱설었을 것이고, 막상 까놓고 보면 매우 Simple한 가계도로 느꼈을 것입니다. 대부분의 문항이 19번처럼 장황해보이고 특별해보이지만, 막상 까놓고 보면 기존의 틀에서 크게 벗어나지 않는다는 사실을 또 한 번 느낄 수 있는...

N9회 같은 시험지가 평이 극단적이라 봅니다. 나머지를 다 풀고 17번을 풀 학생들은 되게 풀만 했다 느꼈을 것이고, 17번까지 모두 다 완벽히 풀려고 한 학생은 17번이 주는 압박이 상당히 심했을 것입니다. 시험지에서 주인공처럼 보이는 킬러 문항이 출제되면 먼저 가장 나중으로 미루고, 논리를 찾으려고만 하기보다 일단 써보는 연습. 두 가지의 교훈을 크게 주는 시험지였을 것입니다. 다르게 보면, 물론 실력도 중요하지만 20문제 풀이 전략을 고민해보는 것도 중요하다는 의미겠조? 이론만으로 끝나지 말고, 실전 연습도 꼭 해보죠. 6평도 보기 전이기도 하고, 연습해볼 시간은 많다고 봐요. 청심환도 안 먹다가, 연습 없이 실전에서 먹으면 부작용을 겪는 사례가 많잖아요?! 그러니 수능까지 남은 시간동안 부작용을 대비해서 연습해 봐요. 특별히 준비해야 할 건 없으니까요. 갑자기 청심환 이야기로 썼는데, 전 안 먹어봐서 잘 모르겠네요. 무튼, 꼭 두 가지 실천해봅시다. 뭘가 말이 길었던 것 같은데, 이번 주도 파이팅하세요!!

해 설

1

정답 ④ ㄱ, ㄷ

해설

수분 공급량이 많을수록, ㉠은 감소하고, ㉡은 증가한다.

→ ㉠ : 뿌리 무게, ㉡ : 잎의 면적.

∴ ㉠/㉡이 잎의 단위 면적당 뿌리 무게이므로, A가 B보다 수분 흡수에 유리하다.

※ 잎의 단위 면적당 뿌리 무게라는 의미가 잘 이해되지 않는 학생들을 위해 간단한 예시를 들어보겠다. 뿌리 무게 = 2kg, 잎의 면적 = 10cm²라고 하면 2kg/10cm² = 0.2kg/cm²이므로 1cm²의 단위 면적당 0.2kg의 뿌리 무게라는 단위 값으로 표현할 수 있겠다.

정오 판단

ㄱ. ㉠은 뿌리 무게이다. (○)

ㄴ. 귀납적 탐구 방법이 이용되었다. (×)

ㄷ. 1일 때, ㉠/㉡의 값이 더 큰 A가 B보다 수분 흡수에 더 유리한 종이다. (○)

2

정답 ⑤ ㄴ, ㄷ

해설

과정 I에서 인산 결합이 끊어지므로 A가 ATP, B가 ADP이다.

정오 판단

ㄱ. A는 ATP이다. (×)

ㄴ. 미토콘드리아에서는 세포 호흡을 통해 과정 II(ATP 합성)가 일어난다. (○)

ㄷ. A(ATP)와 B(ADP)는 모두 구성 원소로 인(P)을 가진다. (○)

3

정답 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설

㉠은 요소이고, 1 분자당 산소 원자 수가 더 큰 ㉠이 CO₂, 나머지 ㉢이 H₂O이다.

정오 판단

ㄱ. 폐에서 기체 교환을 통해 CO₂를 체외로 배출한다. (○)

ㄴ. ㉠(요소)은 암모니아가 간에서 합성된 것으로, 질소 노폐물이다. (○)

ㄷ. 지방의 세포 호흡 결과 생성되는 노폐물에는 H₂O(㉢)가 있다. (○)

4

정답 ③ ㄱ, ㄴ

해설

(가)를 보고서, 바로 결정되는 게 없으므로 (나)를 보자.

㉠ 이후에는, ㉠ 이전보다 이자 β 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도가 감소한다. 즉, 혈당량 감소가 억제되는 상황이므로 ㉠은 운동 시작이다.

㉠(운동 시작) 이후 혈당량 감소 → 인슐린 ↓, 글루카곤 ↑ : A는 인슐린, B는 글루카곤이다.

정오 판단

ㄱ. ㉠은 운동 시작이다. (○)

ㄴ. A(인슐린)와 B(글루카곤)는 혈중 포도당 농도 조절에 길항적으로 작용한다. (○)

ㄷ. 혈중 포도당 농도는 운동을 하면서 감소하므로 ㉠ 시점일 때가 50분일 때보다 높다. (×)

5

정답 ⑤ L, C

해설

A의 병원체는 원생생물, B의 병원체는 세균이다.

※ 수면병의 병원체가 원생생물인 점, 체체파리를 매개로 하여 전염된다는 점을 몰라도 풀이가 가능하도록 했지만, 상식선으로 알아두자. 뇌 신경 12쌍, 척수 신경 31쌍처럼 알아두면 언젠가 써먹을 때가 있다.

정오 판단

- ㄱ. A의 병원체는 원생생물이다. (×)
- ㄴ. B의 병원체인 세균은 세포 구조로 되어 있다. (○)
- ㄷ. 세균성 질병인 결핵의 치료에는 항생제가 사용된다. (○)

6

정답 ③ ㄱ, L

해설

㉠는 히스톤 단백질, ㉡는 염색사, ㉢는 응축된 염색체이다. ㉣(염색체)가 C 시기에 관찰 되므로, C는 M기(분열기)로 세포 주기는 ㉠ 방향으로 진행된다.

정오 판단

- ㄱ. 세포 주기는 ㉠ 방향으로 진행된다. (○)
- ㄴ. ㉡(염색사)의 기본 단위는 뉴클레오솜이다. (○)
- ㄷ. ㉢(히스톤 단백질)는 A~C 모든 시기에서 관찰된다. (×)

7

정답 ② L

해설

A 자극 시, 위 세포에서 분비되는 소화액 양이 증가했으므로, A는 부교감 신경이다. ㉠ 주사 시, pH 농도가 감소하므로 소화가 촉진된다. 즉, ㉠은 B(교감 신경)의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질의 양을 감소시키는 물질이다.

정오 판단

- ㄱ. A(부교감 신경)는 운동 신경이다. (×)
- ㄴ. B(교감 신경)는 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 짧다. (○)
- ㄷ. ㉠이 작용하면, B의 축삭 돌기 말단에서 신경 전달 물질의 분비가 감소한다. (×)

8

정답 ② L

해설

세포의 물질대사를 촉진하는 ㉠은 티록신, 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진하는 ㉡은 ADH이다.

정오 판단

- ㄱ. ㉠(티록신)은 갑상샘에서 분비된다. (×)
- ㄴ. ㉠(티록신)과 ㉡(ADH)은 모두 혈액을 통해 표적 기관으로 이동한다. (○)
- ㄷ. 혈중 ㉡(ADH) 농도가 증가하면, 생성되는 오줌의 삼투압이 증가한다. (×)

9

정답 ① ㄱ

해설

모두 상염색체 유전자에 ALL 독립이므로, 특수한 값부터 보자.

II에서 ㉠+㉡의 3은 ㉠㉠㉡이나 ㉠㉡㉡ 꼴의 2n 세포이다. 표의 OX를 비교해보면, H, h, r는 동형 접합성이 불가능하다. → ㉡은 T이다.

㉠이 H이면, 이 HT인데 ㉠+㉡이 1이 될 수 없으므로, ㉠은 r이다. 모두 상염색체 유전자이므로 H/h, R/r에 대해서 이형 접합성, T/t는 동형 접합성이다.

∴ I : hRT(n), II : HhRrTT(2n), III : HRT(n)이다.

I (hRT)에서 r+T가 2이므로 I 은 감수 2분열 중기의 세포이며, 나머지 홀수(1/3) 상대량을 갖는 II와 III은 염색 분체가 분리된 세포이다.

정오 판단

- ㄱ. ㉠은 r이다. (○)
- ㄴ. 이 사람은 t를 갖지 않는다. (×)
- ㄷ. I의 R(2)와 II의 T(2)는 DNA 상대량이 서로 같다. (×)

10

정답 ④ L, C

해설

세포독성 T 림프구 활성화 억제 = 체액성 면역을 통한 1/2차 면역은 가능

B 림프구 분화 억제 = 세포성 면역만 가능

X 주사 이후 살아 있는 X의 수 변화에서 B는 1/2차 그대로이지만, C는 1차에 비해 2차 주사 시에는 X가 더 많이 감소한다. 따라서, C에서 2차 면역이 일어난 것이다.

→ ㉠ : B 림프구 분화 억제, ㉡ : 세포독성 T 림프구 활성화 억제.

정오 판단

- ㄱ. ㉠는 B 림프구의 분화를 억제하는 물질이다. (×)
- ㄴ. 생리식염수만 주사된 A는 구간 I에서 X에 대한 항원 항체 반응이 일어났다. (○)
- ㄷ. 세포독성 T 림프구의 활성화가 억제된 C는 기억 세포가 존재하므로 X가 2차 주사된 이후인 구간 II에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어났다. (○)

11

정답 ③ ㄱ, C

comment

근수축에서는 일단 썬보는 게 더 빠른 경우가 많다. 논리를 고만하는 것도 좋지만 일단 썬보자.

해설

※ 일반적인 근수축 문제와 달리, ㉠이 H대 절반으로, ㉠ : ㉡ : ㉢의 변화비가 1 : -1 : 1임에 주의하자. t_1 일 때 X의 길이가 $3.0\mu\text{m}$ 이면 ㉠의 길이가 $0.7\mu\text{m}$ 인데 ㉡의 길이는 $0.6\mu\text{m}$ 이므로, ㉢ = ㉠인데 ㉡+㉢(A대 절반)인 $0.8\mu\text{m}$ 보다 작으므로 조건을 충족하지 못한다.

→ t_2 일 때 X의 길이가 $3.0\mu\text{m}$ 이고, ㉠의 길이가 $0.7\mu\text{m}$ 인데 ㉡의 길이가 $0.7\mu\text{m}$ 이므로, ㉢이 $0.1\mu\text{m}$ 이다.

㉡ + ㉢ = $1.4\mu\text{m}$ or $0.8\mu\text{m}$ 이므로 t_1 일 때 ㉢의 길이가 t_2 일 때 ㉡ + ㉢보다 크려면 ㉢ = ㉠, ㉡ = ㉢이어야 한다. 두 상황을 이해를 돕기 위해 표로 정리해보면 아래와 같다.

i) ㉡+㉢ = $1.4\mu\text{m}$ 인 경우				ii) ㉡+㉢ = $0.8\mu\text{m}$ 인 경우			
시점	㉠ (㉡)	㉡	㉢ (㉢)	시점	㉠ (㉢)	㉡	㉢ (㉡)
t_1	$0.6\mu\text{m}$	$0.8\mu\text{m}$	$0\mu\text{m}$	t_1	$1.2\mu\text{m}$	$0.2\mu\text{m}$	$0.6\mu\text{m}$
t_2	$0.7\mu\text{m}$	$0.7\mu\text{m}$	$0.1\mu\text{m}$	t_2	$0.7\mu\text{m}$	$0.7\mu\text{m}$	$0.1\mu\text{m}$

정오 판단

- ㄱ. ㉡는 ㉢이다. (○)
- ㄴ. X의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 길다. (×)
- ㄷ. t_2 일 때, H대의 길이는 $0.2\mu\text{m}$ 이다. (○)

12

정답 ① ㄱ

해설

체온 조절 중추에 시상하부 온도보다 저온 자극을 주면 체온이 증가하고, 시상하부 온도보다 고온 자극을 주면 체온이 감소한다.

I : T_1 / T_2 자극 시, 모두 체온 증가 $\rightarrow T_1, T_2$ 는 평상시 시상하부 온도보다 낮다.

II : T_1 자극 시 체온 감소, T_2 자극 시 체온 증가 $\rightarrow T_2 <$ 평상시 시상하부 온도 $< T_1$

정오 판단

- ㄱ. $T_1 > T_2$ 이다. (○)
- ㄴ. I에서 T_2 자극 시, 체온이 증가하므로 열 발생량(열 생산량)은 증가한다. (×)
- ㄷ. II에서 열 발산량(열 방출량)은 체온이 감소할 때에 증가하므로 $t_1 > t_2$ 이다. (×)

13

정답 ① ㄱ

해설

(가)~(라)를 비교해보면, 검은색 염색체가 X 염색체로, (가)는 암컷인 I의 2n(XX), (다)는 수컷인 II의 n(Y)이다. I의 2n인 (가)는 AA 동형 접합성이므로, a를 갖는 (나)는 II의 n(X)이고, 나머지 (라)는 I의 n(X)이다.

I의 세포인 (라)가 B를 가지므로, I의 2n인 (가)에서 ③은 B를 갖는 염색체이고, 나머지 ⑥와 ⑨는 b를 갖는 염색체이다.

\therefore (가) : AABb(I, XX) / (나) : ab(II, X) / (다) : Ab(II, Y) / (라) : AB(I, X)

정오 판단

- ㄱ. I의 유전자형은 AABb이다. (○)
 - ㄴ. ⑨는 b를 갖는 염색체이다. (×)
 - ㄷ. (가)와 (나)는 성이 서로 다른 두 개체의 세포이므로, 두 개체의 핵형은 다르다. (×)
- ※ 종이 같아도 성이 다르면 핵형이 다르다는 점은 자주 이용될 수 있으니 참고하자.

14

정답 ③ ㄱ, ㄴ

해설

(가)는 생산자가 광합성을 통해 CO₂를 유기물로 합성하는 탄소 순환 과정이며, (나)는 암모늄 이온이 질산 이온으로 전환되는 질산화 작용으로 질소 순환 과정이다.

정오 판단

- ㄱ. (가)는 탄소 순환 과정의 예이다. (○)
- ㄴ. 암모늄 이온이 아질산균에 의해 아질산염으로, 아질산염이 질산균에 의해 질산 이온으로 전환되므로 아질산균은 ㉠에 해당한다. (○)
- ㄷ. 식물은 대기 중의 질소 기체를 직접 이용하거나 전환하지 못해, 이온의 형태로 흡수하여 이용한다. (×)

15

정답 ② ㄴ

comment

부모 표현형 동일 & 자손 표현형 가짓수 제시 유형은 이미 여러 차례 소개되었기에, 평가원 분석만 제대로 되었다면, 크게 어렵지 않게 접근할 수 있는 문항이다.

해설

부모의 대문자 개수가 같고 자녀 표현형이 5가지(4/3/2/1/0)이므로, 부모의 유전자형은 이형 접합성 2개, 소문자 동형 접합성 1개의 형태여야 한다. 즉, 부모의 유전자형은 각각 aaBbDd / AabbDd / AaBbdd 셋 중 하나이다.

※ a를 갖는 사람은 3명, D를 갖는 사람은 1명이라는 사실을 염두에 둔 채, 나머지 유전자형을 결정해보자. 자녀 1은 부모가 갖는 대문자 2개씩을 각자에게 모두 받는다. 어머니가 D를 가지면 자녀 1도 D를 가지게 되므로, D를 갖는 사람이 2명으로 조건을 충족하지 못한다.

※ 부모 대문자가 2개이고, 자녀 1은 항상 부모 대문자를 다 갖기에, 어머니가 D를 가지면 어머니와 자녀 1~3 중 D를 갖는 사람이 2명으로 모순되므로, 아버지가 D를 가지고 어머니는 D를 갖지 않는다. 따라서, 아버지가 Dd, 어머니가 dd, 자녀 1이 Dd이다. 이와 비슷한 논리를 이용해 a를 갖는 사람이 3명이므로, 대문자 4개를 모두 갖는 자녀 1이 동형 접합성인 AA이다.

\rightarrow 자녀 1 : AABbDd, 나머지 구성원의 유전자형을 결정해보면 다음과 같다.

\therefore 아버지 : AabbDd, 어머니 : AaBbdd, 자녀 2 : AaBbdd, 자녀 3 : aabbdd

정오 판단

- ㄱ. ㉠은 2이다. (×)
- ㄴ. 자녀 2(Bbdd)와 아버지(bbDd)에서 $\frac{d}{b}$ 는 자녀 2(2)가 아버지(1/2)의 4배이다. (○)
- ㄷ. ㉢에서 5가지(4/3/2/1/0) 비 1 : 4 : 6 : 4 : 1 중 대문자 3개일 확률은 1/4이다. (×)

16

정답 ④ ㄱ, ㄷ

comment

거리가 변수로 제시된 전도 문항이다. 시간과 속도뿐만 아니라, 거리가 변수로 제시되는 유형에 대해 익숙해지는 연습을 미리 해두자.

해설

1st. 전도 시간 결정.

※ 편의상, 시간 표현은 (전도 시간 + 막전위 시간) 형태로 표현했으니 참고하자.

그래프에서 확실히 제시된 막전위 값을 이용해보자.

4ms : II(1+3), IV(2+2)

5ms : III은 4ms일 때 0인데, 5ms일 때 -72이므로 III(1.5+3.5)

6ms : I(3+3)

\rightarrow 전도 시간 : I(3), II(1), III(1.5), IV(2)

2nd. I~IV 결정.

d₁과 d₂ 사이의 거리보다 d₃과 d₅ 사이의 거리가 멀기 때문에 I은 d₅이다. I~IV 중 II가 전도 시간이 가장 적으므로 자극 지점에서 가까운 d₁ or d₃이다.

II가 d₃이면, 흥분 전도 속도가 6cm/ms인데, d₁과 d₂ 사이의 거리가 9cm 미만으로 전도 시간은 1.5ms 미만이다. 즉, III과 IV 중 d₁을 만족하는 지점이 존재할 수 없다. 따라서, II가 d₁, III이 d₃, IV가 d₄이다.

3rd. 흥분 전도 속도 / d₂, d₄ 위치 결정.

전도 시간은 d₃(1.5), d₅(3)이므로, 흥분 전도 속도는 12cm/1.5ms = 8cm/ms이다.

전도 시간이 d₁(1)이므로 d₂는 8cm, d₄(2)이므로 d₄는 d₅부터 8cm 떨어진 13cm이다.

정오 판단

- ㄱ. d₁과 d₂ 사이의 거리는 8cm이다. (○)
- ㄴ. II는 d₁이다. (×)
- ㄷ. 3ms일 때, d₄(2+1)로 막전위는 -60mV이다. (○)

17

정답 ④ L, C

comment

굉장히 긴 논리의 흐름을 따라가기 까다로운 문항이다. 2022학년도 수능 16번 문항을 접했을 때에도
느꼈을 법한 감정일 텐데, 문제를 관통하는 논리를 처음 본 유형의 문제에서 알아채기란 쉽지 않다.
최근 출제 경향을 고려해봤을 때, 지나치게 논리에만 집착하기보다 귀류적인 접근도 병행하여 연습
해보는 태도가 필요한 것 같다. 다만, 귀류로만 풀이한 학생들은, 해설의 논리 흐름을 따라가 보자.

해설

D>F 말고는 얻을 게 없다. 우열 관계가 분명하다 정도만 인지하고 내려가 보자.
※ 도형도 써가면서, 최대한 유전자 이동에 집중해서 서술하므로, 풀이 흐름을 따라와 보도록 하자.

1st. 2가 EG여야만 하는 이유, 풀이의 시작.

1은 E를 갖지 않고, 5는 E를 갖는다. 5는 2로부터 E를 받게 되므로, 2는 EG이다.
2와 유전자형이 다른 4는 E를 갖지 않으므로, 7의 E는 3으로부터 받은 것이다.
이미 E를 갖는 구성원이 2, 3, 5, 7로 이미 4명이므로, 6은 2로부터 G를 받은 것이고,
8은 7로부터 E가 아닌 다른 유전자를 받은 것이다.

※ 특정 유전자를 갖는 구성원이 5명이면, 2명은 유전자형이 같아지므로 4개 복대립은 4명이 최대이다.
즉, 더 이상 2, 3, 5, 7을 제외한 구성원은 E를 가질 수 없다. → 이를 간단히, ‘4명 조건’이라 부른다.

2nd. 우열 결정 및 도형과 유전자 매칭.

3, 5, 7 중 2와 표현형이 둘만 같으면서 유전자형이 모두 다르려면, 각각 DE, EE, EF 중
하나이다. G가 E보다 우성이면, 5와 7 중 하나는 2와 같은 G 표현형이어야 하므로 둘
중 하나가 2와 유전자형이 EG로 갖게 되어 유전자형이 다른 조건을 만족하지 못한다.
따라서, E>G이다. 5가 EE이면 1이 E를 갖게 되고, 7이 EE이면 4가 E를 갖게 되어,
E를 갖는 구성원이 5명이 되므로 3이 EE이다. D>F에 의해 DE와 EF의 표현형이
다르므로, EE와 EF의 표현형이 EG와 같고, DE만 표현형이 다르므로, D>E>G,
F이다. 각 구성원 간 유전자형이 다른 점을 이용해 도형과 함께 유전자형, 각 도형의
후보군 유전자를 간추려서 표현해보면 다음과 같다.

구성원	1	2	3	4
유전자형	□○	EG	EE	△G
구성원	5	6	7	
유전자형	□E	☆G	E△	
구성원		8	9	
유전자형		☆△	?	

도형	후보군
□	D, F
○	D, F
△	D, F

※ □, ○, △는 1과 4가 갖는 유전자를 각각 임의로 표현한 것이고, ☆는 1로부터 받은 유전자이다.
※ 5와 7 중 한 명은 DE, 나머지 한 명은 EF이므로 □과 △는 각각 D, F 중 하나이다.
※ ○가 E이면, E를 갖는 구성원이 최소 5명이므로 4명 조건 성립 x.
※ ○가 G이면, 6이 GG로 1과 8이 모두 G를 가져, G를 갖는 구성원이 최소 5명이므로 4명 조건 성립 x.
→ ○은 D, F 중 하나이다.

5와 7의 유전자형이 다르므로, △≠□이다. ○=△≠□이면 8에서 ☆이 ○으로 4와 6이
△G와 ○G로 같은 유전자형이 되므로 조건을 만족하지 못한다. → △≠□=○=☆

3rd. 비분리를 통한 유전자형 결정.

9는 6(□G) 또는 7(E△)로부터 10번 염색체 2개를 모두 받는데, 유전자형이 서로
다르려면 1분열 비분리가 아닌 2분열 비분리여야 한다.
즉, □□ / EE / GG / △△ 중 하나인데, 1(□□), 3(EE), 9는 G를 갖지 않는다는
상대량 조건에 의해, 9는 의 유전자형은 7로부터 24개의 염색체를 받으므로 △△이다.
이 때, 4와 9의 표현형이 달라야 하므로 G>△이며, □은 D, △은 F이다.

종합해보면, 우열은 D>E>G>F이고 유전자형은 다음과 같다.

구성원	1	2	3	4	5	6	7	8	9
유전자형	DD	EG	EE	FG	DE	DG	EF	DF	FF

정오 판단

ㄱ. F는 G에 대해 열성이다. (x)
ㄴ. ①은 7에서 형성된 FF를 갖는 생식세포이다. (○)
ㄷ. 2~9 중 D를 갖는 사람은 5, 6, 8로 3명이다. (○)

18

정답 ① ㄱ

해설

기생은 한 종 이익, 다른 종 손해이고, 상리 공생은 두 종 모두 이익이므로 ㉠와 ㉡는
모두 이익이며, I 이 기생이고 II가 상리 공생이다. (나)는 상리 공생의 예시 자료이
다.

정오 판단

ㄱ. ㉠와 ㉡는 모두 이익이다. (○)
ㄴ. (나)의 상호 작용은 II(상리 공생)의 예이다. (x)
ㄷ. (나)에서 납자루와 말고개는 서로 다른 종으로, 군집을 이룬다. (x)

19

정답 ⑤ L, C

comment

내용적으로 새롭다기보다는 표현이 낯설게 느껴졌을 수도 있는 문항이다. 기존의 유전 or 가계도
문항을 떠올려보면 굉장히 간단히 떠올릴 수 있으니, 가볍게 생각해보자.

해설

1st. (가)~(다)의 우열 / 성상 결정.

어머니는 ㉠을 갖지 않는데, 형과 철수의 표현형이 다르므로 ㉠은 우성 유전자로 H이며,
어머니는 열성 동형 접합성인 hh이다. 열여우남(어머니-형)에 의해 H/h도 상염색체
유전자로 아버지는 Hh, 어머니는 hh이다. → (가)는 상염색체 우성 형질.
㉠을 부모가 모두 갖는데, 둘의 표현형이 다르므로 ㉠은 열성 유전자인 r이고, 부모 중
어머니만 (나)가 발현되므로, (나)는 상염색체 열성 형질로 아버지는 Rr, 어머니는 rr이다.
나머지 (다)는 X 염색체 형질로 형과 철수의 표현형이 다르므로 ㉡은 우성 유전자인
T이고, 어머니는 이형 접합성인 Tt로 표현형이 다른 부모 중 아버지는 tY, 어머니는 Tt이다.
∴ (가) : 우성(상) / (나) : 열성(상) / (다) : 우성(X)

2nd. 유전자형 결정.

아버지 : HhRr / tY, 어머니 : hhrr / Tt로부터 나머지 구성원의 유전자형을 결정하자.
형 : HhRr / tY, 누나 : Hh?? / Tt, 철수 : hhrr / TY이다.
→ T를 갖는 구성원은 모두 R를 갖지 않으므로 누나는 rr이며, (가)~(다)가 모두
발현되었다.

정오 판단

ㄱ. ㉡은 T이다. (x)
ㄴ. 누나는 (가)~(다)가 모두 발현되었다. (○)
ㄷ. 철수의 동생이 태어날 때, (가)~(다) 모두 각 형질이 발현될 확률은 모두 1/2이므로
한 가지 형질만 발현될 확률은 ${}_3C_1 \times (1/2)^3$ 인 3/8이다. (○)

20

정답 ④ ㄱ, C

해설

각 종의 개체 수에 따라 상대 밀도를 표현해보면, A : B : C = 5 : 8 : 12이므로
A는 0.2, B는 0.32, C는 0.48이다. 상대 피도는 A가 0.32, B가 0.46, C가 0.22이다.
상대 밀도 + 상대 피도는 A가 0.52, B가 0.78, C가 0.70으로 A가 가장 우점종이려면
A의 빈도가 가장 크면서, B의 중요치가 A를 넘지 않도록 B의 빈도가 작아야 하므로,
A의 빈도는 0.5, B의 빈도는 0.2, C의 빈도는 0.3이다.

정오 판단

ㄱ. A의 상대 피도(0.32)는 B의 상대 밀도(0.32)와 같다. (○)
ㄴ. 지표를 덮고 있는 면적(피도)이 가장 큰 종은 B이다. (x)
ㄷ. B의 빈도(0.2)는 C의 빈도(0.3)보다 적다. (○)

※ 수고하셨습니다 ※