

2023학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가
과학탐구영역 생명과학 I 정답 및 해설

*최근 수정일 : 22.11.11(금)

01. ⑤ 02. ⑤ 03. ④ 04. ② 05. ③ 06. ⑤ 07. ④ 08. ⑤ 09. ① 10. ②
11. ② 12. ③ 13. ① 14. ② 15. ④ 16. ① 17. ③ 18. ③ 19. ⑤ 20. ②

1. 생물의 특성

[정답맞히기] ㄱ. 짝짓기 후 알을 낳는 것은 생물의 특성 중 생식과 유전의 예에 해당하며, 이때 유전 물질이 자손에게 전달된다.

ㄴ. 물질대사는 생물체에서 일어나는 모든 화학 반응이므로 애벌레가 ATP를 분해하고 빛을 내는 과정에서 물질대사가 일어난다.

ㄷ. 애벌레가 뱃에 걸린 먹이의 움직임을 감지하여 실을 끌어 올리는 것은 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.

정답⑤

2. 세포 호흡

㉔는 O_2 , ㉕는 H_2O 이고, ㉖은 ADP, ㉗은 ATP이다.

[정답맞히기] ㄱ. 세포 호흡을 통해 포도당이 분해되는 과정에서 이화 작용이 일어난다.

ㄴ. 호흡계를 통해 H_2O (㉕)은 수증기나 김의 형태로 몸 밖으로 배출된다.

ㄷ. 근육 수축 과정에서 ATP(㉗)에 저장된 에너지가 사용된다.

정답⑤

3. 질병과 병원체

[정답맞히기] ㄴ. 독감의 병원체인 독감 바이러스는 숙주 세포 밖에서는 입자(결정체)로 존재하고 살아 있는 숙주 세포 안에서만 증식할 수 있다.

ㄷ. 낫 모양 적혈구 빈혈증은 헤모글로빈 유전자의 염기 하나가 바뀌는 유전자 돌연변이에 의해 나타나는 질병이다.

정답④

[오답피하기] ㄱ. 무좀의 병원체는 곰팡이이다.

4. 체세포 분열

[정답맞히기] ㄴ. 구간 II에는 G_2 기와 분열기가 있으므로 구간 II에는 염색 분체가 분리되는 분열기 후기의 세포가 관찰되는 시기가 있다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. 구간 I은 DNA가 복제되기 전인 G_1 기이며, 2개의 염색 분체로 구성된 염색체는 분열기의 전기와 중기에 관찰되므로 구간 II에 있다.

ㄷ. ㉔와 ㉕는 하나의 DNA가 복제되어 응축된 염색 분체이고, 부모에게서 각각 하나씩 물려받는 것은 상동 염색체의 특징이다.

5. 기관계

㉖은 폐, ㉗은 간, ㉘은 콩팥이다.

[정답맞히기] ㄱ. 폐(㉖)로 들어온 산소 중 일부는 순환계에 속하는 혈액을 통해 운반

된다.

ㄴ. 간(㉔)에서 독성이 있는 암모니아는 비교적 독성이 약한 요소로 전환된다. **정답㉔**
[오답피하기] ㄷ. 콩팥(㉕)은 배설계에 속한다.

6. 호르몬과 내분비샘

[정답맞히기] ㄱ. 티록신은 갑상샘에서 분비되는 호르몬이고, 항이뇨 호르몬(ADH)은 뇌하수체 후엽에서 분비되는 호르몬이므로, A는 티록신, B는 항이뇨 호르몬(ADH)이다.

ㄴ. B는 항이뇨 호르몬(ADH)으로 표적 기관인 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다.
ㄷ. 갑상샘 자극 호르몬(TSH)은 뇌하수체 전엽에서 분비되는 호르몬으로 ㉔은 뇌하수체 전엽이다. **정답㉕**

7. 염색체와 유전자

세포 I에는 D의 DNA 상대량이 4이므로 핵상은 $2n$ 이다. I에는 d가 없는데, 세포 II에는 d가 있으므로 I과 II는 서로 다른 개체의 세포이다. 세포 III은 B와 b의 DNA 상대량이 모두 1이므로 핵상이 $2n$ 인 G_1 기의 세포이고, D의 DNA 상대량이 2이기 때문에 d가 없으므로 II와 III은 서로 다른 개체의 세포이다. 그러므로 I과 III은 같은 개체의 세포이고, I의 A, a, B, b, D, d 각각의 DNA 상대량은 III의 2배이다. I의 A의 DNA 상대량이 0이므로, III의 DNA 상대량도 0이 된다. III에서 (가)의 유전자형이 a인 것으로 보아 (가)의 유전자는 X 염색체에 있고, I과 III은 ㉔의 세포라는 것을 알 수 있다. 그러므로 II와 IV는 ㉕의 세포이다. 세포 I ~ IV의 DNA 상대량은 표와 같다.

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
I (㉔의 세포)	0	?(2)	2	2	4	0
II (㉕의 세포)	0	2	0	2	?(0)	2
III (㉔의 세포)	?(0)	1	1	1	2	?(0)
IV (㉕의 세포)	?(1)	0	1	?(0)	1	0

[정답맞히기] ㄴ. III의 핵상은 $2n$ 이고, III에서 A와 a의 DNA 상대량을 더한 값은 1, B와 b의 DNA 상대량을 더한 값은 2, D와 d의 DNA 상대량을 더한 값은 2이므로 (가)의 유전자는 X 염색체에, (나)의 유전자와 (다)의 유전자는 상염색체에 있다.

ㄷ. II와 IV는 ㉕의 세포이고, II에는 b와 d가 있고, IV에는 B와 D가 있으므로, ㉕의 (나)와 (다)에 대한 유전자형은 BbDd이다. **정답㉔**

[오답피하기] ㄱ. IV의 핵상은 n 이다.

8. 중추신경계

A는 연수, B는 간뇌, C는 척수이다.

[정답맞히기] ㄱ. 연수는 심장 박동, 호흡 운동, 소화 운동, 소화액 분비 등을 조절하는 중추로, 연수(A)는 호흡 운동을 조절한다.

ㄴ. 체온 조절 중추(㉠)는 간뇌의 시상 하부이다.

ㄷ. 교감 신경의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수(C)에 있다.

정답⑤

9. 생물 다양성

[정답맞히기] A. 동일한 생물 종이더라도 형질이 각 개체 간에 다르게 나타나는 것은 유전적 다양성을 의미하므로, 같은 종의 무당벌레에서 색과 무늬가 다양하게 나타나는 것은 유전적 다양성에 해당한다.

정답①

[오답피하기] B. 한 생태계 내에 존재하는 생물 종의 다양한 정도를 종 다양성이라고 한다.

C. 종 수가 같을 때 전체 개체 수에서 각 종이 차지하는 비율이 균등할수록 종 다양성은 높아진다.

10. 골격근의 수축

t_2 일 때 X의 길이는 $3.0\mu\text{m}$ 이고, A대의 길이는 $1.6\mu\text{m}$ 이므로, ㉠은 $0.7\mu\text{m}$ 이다. ㉠의 길이에서 ㉡의 길이를 뺀 값을 ㉢의 길이로 나눈 값($\frac{\text{㉠}-\text{㉡}}{\text{㉢}}$)이 t_2 일 때는 $\frac{1}{2}$ 이고, ㉡은 ' $1.6\mu\text{m}-2\text{㉢}$ '이므로 t_2 일 때 ㉢은 $0.6\mu\text{m}$, ㉡은 $0.4\mu\text{m}$ 이다. 그러므로 액틴 필라멘트의 길이는 $1.3\mu\text{m}$ 이다.

㉠의 길이에서 ㉡의 길이를 뺀 값을 ㉢의 길이로 나눈 값($\frac{\text{㉠}-\text{㉡}}{\text{㉢}}$)이 t_1 일 때는 $\frac{1}{4}$ 이고, ㉠은 ' $1.3\mu\text{m}-\text{㉢}$ '이고, ㉡은 ' $1.6\mu\text{m}-2\text{㉢}$ '이므로 t_1 일 때 ㉠은 $0.9\mu\text{m}$, ㉢은 $0.4\mu\text{m}$, ㉡은 $0.8\mu\text{m}$ 이다.

t_1 , t_2 일 때 ㉠~㉡의 길이와 X의 길이는 표와 같다.

시점	㉠의 길이	㉢의 길이	㉡의 길이	X의 길이
t_1	$0.9\mu\text{m}$	$0.4\mu\text{m}$	$0.8\mu\text{m}$	$3.4\mu\text{m}$
t_2	$0.7\mu\text{m}$	$0.6\mu\text{m}$	$0.4\mu\text{m}$	$3.0\mu\text{m}$

[정답맞히기] ㄴ. A대의 길이는 $1.6\mu\text{m}$ 이고, t_2 일 때 ㉢의 길이는 $0.6\mu\text{m}$ 이고, H대(㉡)의 길이는 ' $A\text{대의 길이}-2\text{㉢}$ '이므로 H대(㉡)의 길이는 t_2 일 때 $0.4\mu\text{m}$ 이다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. 근육 섬유는 근육 원섬유로 구성되어 있다.

ㄷ. X의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 $0.4\mu\text{m}$ 길다.

11. 흥분의 전도와 전달

A와 B의 지점 X에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간(㉠)이 3ms일 때 B의 II에서 -80mV의 막전위가 나타났으므로, II가 역치 이상의 자극을 준 지점인 X이다. ㉠이 3ms일 때 A와 B에 모두 +30mV의 막전위가 나타났으므로, 흥분 전도 속도가 1cm/ms인 뉴런에서는 지점 사이에 시냅스 없이 II에서 1cm 떨어진 곳이 I 또는 IV이고, 흥분 전도 속도가 2m/ms인 뉴런에서는 지점 사이에 시냅스 없이 II에서 2cm 떨어진 곳이 I 또는 IV이다. 그러므로 I는 d_3 , II는 d_2 , III은 d_4 , IV는 d_1 이고, A의 흥분 전도 속도는 1cm/ms, B의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.

㉠이 3ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위는 표와 같다.

신경	3ms일 때 막전위(mV)			
	I (d_3)	II (d_2)	III (d_4)	IV (d_1)
A	+30	?(-80)	-70	㉡(-70)
B	? (약-30)	-80	? (약-60)	+30

[정답맞히기] ㄴ. II(d_2)와 IV(d_1) 사이에 시냅스가 있고, II(d_2)에서 IV(d_1)로 자극이 전달되지 못하므로 A의 IV(d_1)는 휴지 전위 상태이다. 그러므로 ㉡는 -70이다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. I은 d_3 , II는 d_2 , III은 d_4 , IV는 d_1 이고, X는 II이므로, X는 d_2 이다.

ㄷ. ㉠이 5ms일 때 A의 III(d_4)에서 탈분극이 일어나고 있다.

12. 방어 작용

㉠은 보조 T 림프구, ㉡은 세포독성 T 림프구이다.

[정답맞히기] ㄱ. 보조 T 림프구(㉠)는 대식세포가 제시한 항원을 인식한다.

ㄷ. P에서 활성화된 세포독성 T 림프구(㉡)가 X에 감염된 세포를 직접 파괴하였으므로, P에서 세포성 면역 반응이 일어났다.

정답③

[오답피하기] ㄴ. 형질 세포로 분화되는 것은 B 림프구이고, 세포독성 T 림프구(㉡)는 형질 세포로 분화되지 않는다.

13. 핵형 분석

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 핵상은 $2n$ 이고, 모든 상동 염색체의 모양과 크기가 동일하므로 암컷의 세포이다. (가)와 염색체 하나를 제외하고 염색체의 모양이 같은 (다)는 (가)를 갖는 개체와 같은 종인 수컷의 세포이다. (가)를 갖는 개체와 (다)를 갖는 개체는 같은 종이지만 성염색체가 다르므로 (가)와 (다)는 각각 A 또는 B의 세포이다. 그 결과 (나)와 (라)는 모두 C의 세포인데, (나)와 (라)의 염색체 중 하나의 모양이 서로 다르므로 C는 수컷이다. A와 C의 성은 같으므로 (가)는 B의 세포, (다)는 A의 세포이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. (다)는 A의 세포, (라)는 C의 세포이고, A와 C는 다른 종이므로 (다)를 갖는 개체(A)와 (라)를 갖는 개체(C)의 핵형은 다르다.

ㄷ. (라)의 핵상은 n , 염색체 수는 3이므로 C의 체세포의 핵상은 $2n$, 염색체 수는 6이다. 감수 1분열 중기 세포는 DNA가 복제된 상태이므로, C의 감수 1분열 중기 세포 1개당 염색 분체 수는 12이다.

14. 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계

[정답맞히기] ㄴ. 빛의 세기가 소나무의 생장에 영향을 미치는 것은 비생물적 요인이 생물적 요인에 영향을 미치는 것이므로 ㉠에 해당한다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 같은 종의 기러기가 무리를 지어 이동할 때 리더를 따라 이동하는 것은 개체군 내의 상호 작용이므로 ㉠에 해당한다.

ㄷ. 군집에는 생물적 요인이 포함된다.

15. 사람의 유전

P의 (다)의 유전자형은 dd , Q의 (다)의 유전자형은 DD 이므로 자녀 I~III은 모두 (다)의 유전자형이 Dd 이다. I의 체세포 1개당 A, B, D의 DNA 상대량을 더한 값($A+B+D$)이 1이므로 I의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 $aabbDd$ 이다. 그러므로 P와 Q는 모두 a 와 b 를 각각 최소 한 개 갖는다. III의 체세포 1개당 A, B, D의 DNA 상대량을 더한 값($A+B+D$)이 2이므로 A와 B 중 하나를 갖는다. III의 (가)~(다)에 대한 유전자형이 $aaBbDd$ 라면 II의 (가)~(다)에 대한 유전자형이 $AaBbDd$ 가 되므로 자녀 II와 III은 (가)~(다)의 표현형이 모두 같다는 조건을 만족하지 못한다. 그러므로 III의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 $AabbDd$ 이고, II의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 $AAabbDd$ 이다. P의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 $Aabbdd$ 이고, Q의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 $AaBbDD$ 또는 $AabbDD$ 이다. (가)와 (나) 중 한 형질에 대해서만 P와 Q의 유전자형이 서로 같으므로 Q의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 $AaBbDD$ 이다.

[정답맞히기] ㄴ. II의 체세포 1개당 A, B, D의 DNA 상대량을 더한 값($A+B+D$)이 3이고, (나)의 유전자형이 bb 이므로, II의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 $AAabbDd$ 이다.

ㄷ. P의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 $Aabbdd$ 이고, Q의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 $AaBbDD$ 이므로 III의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)의 표현형이 III과 같을 확률은 $\frac{3}{4}$, 이 아이의 (나)의 표현형이 III과 같을 확률은 $\frac{1}{2}$, 이 아이의 (다)의 표현형이 III과 같을 확률은 1이다. III의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)~(다)의 표현형이 모두 III과 같을 확률은 $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times 1 = \frac{3}{8}$ 이다. 정답④

[오답피하기] ㄱ. P의 (나)의 유전자형은 bb , Q의 (나)의 유전자형은 Bb 이다.

16. 혈당량 조절

㉠은 인슐린, ㉡은 글루카곤이고, X는 β 세포, Y는 α 세포이다.

[정답맞히기] ㄱ. 정상인이 탄수화물을 섭취하여 혈당량이 높을 때 혈중 농도가 높은 ㉠은 혈당량을 감소시키는 기능을 하는 인슐린이고, 혈중 농도가 낮은 ㉡은 혈당량을 증가시키는 기능을 하는 글루카곤이다. 길항 작용은 하나의 대상에 대해 상반된 작용을 하여 대상의 상태를 조절하는 것이므로 인슐린(㉠)과 글루카곤(㉡)은 혈중 포도당 농도(혈당량) 조절에 길항적으로 작용한다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. 글루카곤(㉡)은 간에서 글리코젠이 포도당으로 전환되는 과정을 촉진하여 혈당량을 증가시키고, 포도당이 글리코젠으로 전환되는 과정을 촉진하는 것은 인슐린(㉠)이다.

ㄷ. 인슐린(㉠)이 분비되는 X는 β 세포이고, 글루카곤(㉡)이 분비되는 Y가 α 세포이다.

17. 가계도 분석

(가)에 대한 3가지 유전자형 EE, Ee, ee 각각의 표현형은 ㉠, ㉡, ㉢ 중 하나이다. 네 번째 불릿 조건에 따라 e를 가지는 구성원 1의 유전자형은 Ee 또는 ee이다. 만약 구성원 1(㉡)의 유전자형이 Ee일 경우, 유전자형이 각각 EE와 ee(또는 ee와 EE)인 구성원 3(㉢)과 구성원 4(㉠) 사이에서는 유전자형이 Ee(㉡)인 자손만 태어날 수 있어서 모순이므로 구성원 1(㉡)의 유전자형은 ee이다. 구성원 2(㉠)의 유전자형이 EE일 경우, 구성원 1과 2 사이에서 유전자형이 EE(㉠)인 자손이 태어나는 것은 모순이므로 구성원 2의 유전자형은 Ee(㉡)이다. 따라서 표현형 ㉢의 유전자형이 EE이다.

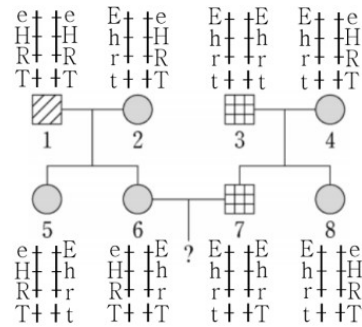
표는 가족 구성원의 (가)의 유전자형과 구성원 1, 2, 3, 6, 7에서 체세포 1개당 H, R, T의 DNA 상대량을 더한 값(H+R+T)을 나타낸 것이다.

구성원	1	2	3	4	구성원	H+R+T
(가)의 유전자형	ee	Ee	EE	Ee	1	6(=6-0)
구성원	5	6	7	8	2	㉠-1
(가)의 유전자형	Ee	Ee	EE	Ee	3	0(=2-2)
					6	4(=5-1)
					7	1(=3-2)

(H+R+T)가 6인 구성원 1의 (나)의 유전자형이 HHRRTT이므로 자손인 구성원 5의 (H+R+T)는 3, 4, 5, 6 중 하나이다. (H+R+T)가 0인 구성원 3의 (나)의 유전자형이 hhrtrtt이므로 자손인 구성원 8의 (H+R+T)는 0, 1, 2, 3 중 하나이다. 다인자 유전인 (나)의 표현형은 (H+R+T)에 따라 결정되는데, 다섯 번째 불릿 조건에서 구성원 2, 4, 5, 8의 (나)의 표현형이 모두 같으므로 (H+R+T)가 모두 3이다.

표는 가족 구성원의 (가)의 유전자형과 (H+R+T)를 나타낸 것이고, 그림은 (가)와 (나)에 대한 유전자를 가계도에 나타낸 것이다.

구성원	1	2	3	4
(가)의 유전자형	ee	Ee	EE	Ee
(H+R+T)	6	3	0	3
구성원	5	6	7	8
(가)의 유전자형	Ee	Ee	EE	Ee
(H+R+T)	3	4	1	3



구성원 1은 (가)와 (나)의 유전자형이 eeHHRRTT이며, e, H, R가 7번 염색체에 함께 있고, T가 8번 염색체에 있다. 구성원 1은 구성원 5에게 (eHR/T)를 물려준다. 구성원 5의 (가)의 유전자형이 Ee이고 (H+R+T)가 3이므로 구성원 5는 (Ehr/t)를 가져야 하며, 이것은 구성원 2로부터 물려받은 것이다. 구성원 2의 (가)의 유전자형이 Ee이고 (H+R+T)가 3이므로 구성원 2는 (eHR/T)를 가져야 한다. 구성원 6은 구성원 1로부터 (eHR/T)를 물려받았고, (가)의 유전자형이 Ee이고 (H+R+T)가 4이므로 구성원 2로부터 (Ehr/T)를 물려받았다. 구성원 3은 (가)와 (나)의 유전자형이 EEhhrrtt이므로 구성원 8에게 (Ehr/t)를 물려준다. 구성원 8의 (가)의 유전자형이 Ee이고 (H+R+T)가 3이므로 구성원 8은 (eHR/T)를 가져야 하며, 이것은 구성원 4로부터 물려받은 것이다. 구성원 4의 (가)의 유전자형이 Ee이고 (H+R+T)가 3이므로 구성원 4는 (Ehr/t)를 가져야 한다. 구성원 7은 구성원 3으로부터 (Ehr/t)를 물려받았고, (가)의 유전자형이 EE이고 (H+R+T)가 1이므로 구성원 4로부터 (Ehr/T)를 물려받았다.

[정답맞히기] ㄱ. 구성원 2는 (가)의 유전자형이 Ee이고 (H+R+T)가 3이므로 ㉔는 4이다
 ㄴ. 구성원 4에서 E, h, r가 7번 염색체에 있고, T와 t가 8번 염색체에 독립적으로 있으므로 구성원 4에서 E, h, r, T를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다. 정답③

[오답피하기]

ㄷ. 구성원 6과 7 사이에서 태어나는 아이가 가질 수 있는 7번과 8번 염색체의 조합은 표와 같이 4가지이므로 이 아이에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형은 최대 4가지이다.

7번과 8번 염색체	$\begin{matrix} e & + & + & E \\ H & + & + & h \\ R & + & + & r \\ T & + & + & t \end{matrix}$	$\begin{matrix} e & + & + & E \\ H & + & + & h \\ R & + & + & r \\ T & + & + & T \end{matrix}$	$\begin{matrix} E & + & + & E \\ h & + & + & h \\ r & + & + & r \\ T & + & + & t \end{matrix}$	$\begin{matrix} E & + & + & E \\ h & + & + & h \\ r & + & + & r \\ T & + & + & T \end{matrix}$
(나)의 표현형	3	4	1	2

18. 생명 과학의 탐구

[정답맞히기] ㄱ. 논 A에 풀어놓은 자라가 왕우렁이를 포식하면 벼를 갉아먹는 왕우렁이의 개체 수가 감소하여 벼의 생물량이 증가한다. 따라서 (다)에서 벼의 생물량이 많은 ㉔이 A이고, ㉕이 B이다.

ㄷ. 환경 저항은 개체군의 성장을 억제하는 요인이므로 포식자인 자라가 있는 논 A (㉔)에서 왕우렁이 개체군에 환경 저항이 작용하였다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. 조작 변인은 자라의 유무이고, 종속변인이 벼의 생물량이다.

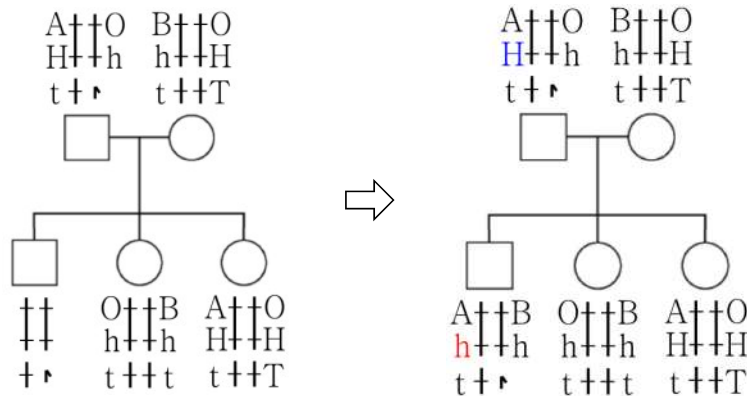
19. 돌연변이 분석

A형인 아버지와 B형인 어머니 사이에서 B형과 A형인 자녀가 태어났으므로 아버지와 어머니는 모두 ABO식 혈액형의 유전자형이 이형 접합성이다. 따라서 ABO식 혈액형의 유전자형은 아버지가 AO, 어머니가 BO, 자녀 2가 BO, 자녀 3이 AO이다.

(가)가 발현되지 않은 아버지와 어머니에게서 (가)가 발현된 자녀 2가 태어났으므로 (가)는 열성 형질이다. (가)의 유전자가 X 염색체에 있을 경우, (가)가 발현된 딸인 자녀 2의 아버지에게서 (가)가 발현되지 않은 것은 모순이므로 (가)는 열성 형질이다.

따라서 (가)의 유전자가 ABO식 혈액형 유전자와 같은 염색체에 있고, (나)의 유전자가 X 염색체에 있다. (나)가 열성 형질일 경우, (나)가 발현된 딸인 자녀 3의 아버지에게서 (나)가 발현되지 않은 것은 모순이므로 (나)는 우성 형질이다.

왼쪽 그림은 돌연변이인 자녀 1을 제외한 나머지 구성원의 (가)와 (나)의 유전자를 가계도에 나타낸 것이다. AB형인 자녀 1은 정상적으로는 아버지로부터 AH를 물려받아 (가)가 발현되지 않아야 하는데 (가)가 발현되었으므로 모순이다. 이는 아버지에게서 생식세포가 형성될 때 H(⊙)가 h(⊙)로 바뀌는 돌연변이가 일어나 Ah를 갖는 정자가 정상 난자와 수정되어 자녀 1이 태어났기 때문이다. 오른쪽 그림은 자녀 1의 (가)와 (나)의 유전자를 추가하여 나타낸 것이다.



[정답맞히기] ㄴ. 아버지에서는 A와 H가 같은 염색체에 있는데, 생식세포가 형성될 때 H(⊙)가 h(⊙)로 바뀌는 돌연변이가 일어나 h(⊙)를 갖는 생식세포가 수정이 되어 자녀 1에게서 열성 형질인 (가)가 발현된 것이다. 따라서 ⊙은 H이다.

ㄷ. 자녀 3의 동생이 태어날 때, 이 아이의 혈액형이 O형이면서 (가)가 발현되지 않는 경우(Oh/OH)의 확률은 $\frac{1}{4}$ 이고, (나)가 발현되지 않는 경우(X^tX^t, X^tY)의 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

따라서 자녀 3의 동생이 O형이면서 (가)와 (나)가 모두 발현되지 않을 확률은 $\frac{1}{8}(=\frac{1}{4} \times \frac{1}{2})$ 이다. 정답⑤

[오답피하기] ㄱ. (나)는 우성 형질이다.

20. 종 사이의 상호 작용

[정답맞히기] ㄷ. ‘꽃은 벌새에게 꿀을 제공하고, 벌새는 꽃의 수분을 돕는다.’에서 꽃을 가진 식물과 벌새가 모두 이익을 얻고 있으므로 상리 공생(나)의 예에 해당한다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. 기생충인 촌충과 숙주의 상호 작용은 기생인 (가)의 예이고, 두 종이 모두 이익을 얻는 상호 작용인 (나)는 상리 공생이다.

ㄴ. 경쟁을 하는 두 종은 모두 손해를 입으므로 ㉠은 ‘손해’이다.