

1. 정답: ③

X와 곤충 사이이 상호작용은 피식과 포식에 해당한다.

2. 정답: ③

글루카곤은 글리코젠이 포도당으로 분해되는 것을 촉진한다.

3. 정답: ①

조작 변인은 S의 투여 유무이다. S를 넣으면 ㉠의 농도가 낮아지므로 Ⅱ에 해당한다.

4. 정답: ①

체세포 분열에서는 상동염색체 접합이 일어나지 않는다. 염색체를 관찰할 수 있는 시기는 M(⊖)기이다.

5. 정답: ⑤

㉠A, ㉡B, ㉢C 이다. 구간 I에서 B의 체중이 감소하므로 에너지 소비량이 섭취량보다 많다.

6. 정답: ④

㉠은 서로 다른 종 간의 상호작용이다.

7. 정답: ⑤

방광에 연결된 자율신경은 모두 척수에서 출발하므로 (나)는 척수, (가)는 뇌줄기이다. 뇌줄기에서 출발하는 신경은 부교감 신경이며 아세틸콜린이 분비된다. 그러므로 Ⅱ에서 분비되는 ㉠은 아세틸콜린이고 ㉡ I, Ⅱ, Ⅲ은 모두 부교감 신경이다.

8. 정답: ②

초원에서 시작하는 A는 2차 천이, 용암대지에서 시작하는 B는 1차 천이에 해당한다. t_2 일 때보다 t_1 일 때 호흡량은 비슷한데 총생산량이 감소하므로 순생산량도 감소한다.

9. 정답: ②

㉠은 혈장삼투압이다. 생성되는 오줌삼투압은 혈장삼투압과 같이 증가하므로 안정상태일 때가 더 낮다. 혈중 항이뇨호르몬 농도는 혈장삼투압이 더 높은 t_2 일 때가 높다.

10. 정답: ⑤

자극 지점인 d_1 에서 +30인 Ⅱ는 2ms이다. d_2 에서 -80인 Ⅲ은 4ms이고 흥분 전도 속도 ㉡는 2cm/ms이다. I은 8ms이므로 d_4 에 도달하는데 걸린 시간은 6ms이다. 8ms일 때 d_5 의 전위가 0이므로 6.5ms만에 도착한 후 1.5ms진행한 것이다. ㉠이 9ms일 때 d_5 에는 6.5ms만에 도착한 후 2.5ms가 진행하므로 재분극이 일어나고 있다.

11. 정답: ④

(가)는 1분열 중기의 세포이고 수컷 P이다. (나)는 G1기에 해당하고 암컷 Q이다. IV에서 DNA상대량이 0, 1, 2가 모두 나타나므로 G1기 (나)에 해당한다. (나)에는 A가 없으므로 A가 있는 Ⅱ는 수컷 P의 세포이다. I에는 D의 양이 4이므로 1분열 중기인데 A가 없으므로 암컷 Q의 세포이고 Ⅲ에는 A와 a가 모두 없으므로 수컷 P의 생식세포이다. (가)는 Ⅱ, (나)는 IV에 해당한다. ㉠은 4, ㉡는 2, ㉢는 0 이다.

12. 정답: ①

t_1 일 때의 길이와 t_2 일 때의 길이를 비교하여 추론하면 다음과 같이 정리할 수 있다.

	㉠	㉡	㉢	A대=2㉠+㉡
t_1	5d	6d	8d	16d
t_2	7d	2d	6d	16d

t_1 일 때, A대의 길이(16d)는 ㉡길이의 2배이므로 ㉡는 ㉢이다. ㉠은 ㉠과 ㉡중의 하나인데 Z선으로부터 ㉡위치는 수축될 때 다른 위치로 변할 수 없고 항상 ㉡이다. 그러므로 ㉠으로 변하는 ㉠은 같은 ㉠이고 ㉡는 ㉡이다. 그러므로 l_1, l_2, l_3 의 위치는 각각 ㉠, ㉡, ㉢이다.

13. 정답: ④

Q는 P와 (나)의 표현형이 다르므로 BB또는 bb인데 자녀㉠의 표현형이 bb가 나오므로 Q는 bb이다. ㉠의 표현형이 P와 같을 확률이 $\frac{3}{16}$ 이고 (나)가 같을 확률은 $\frac{1}{2}$ 이므로 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$ 임을 알 수 있다. $\frac{3}{4}$ 은 Aa에서 얻을 수 있고 DF-EF 조합에서 D형질 $\frac{1}{2}$ 이 가능하다. 그러므로 Q의 유전자형은 AabbEF이다. ㉠의 유전자형이 aabbDF일 확률은 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{32}$ 이다.

14. 정답: ④

A는 티록신(-), B는 (+), C는 (-)이다. 그러므로 표에서 ㉠, ㉡, ㉢은 각각 C, B, A이다. B는 티록신 분비가 많으므로 음성피드백으로 TSH분비(㉠)는 (-)이다. ㉠에게 티록신을 투여하면 TSH의 분비는 억제된다. TRH의 표적 세포는 뇌하수체 전엽의 TSH분비 세포이다.

15. 정답: ②

표에서 ㉡에는 H와 T가 없으므로 그림의 ㉡에서 ㉠과 ㉢은 h와 t중의 하나이고 2분열 중기이다. 그리고 ㉠은 ㉠과 대립 유전자이고 ㉡는 ㉡와 대립이다. ㉢은 DNA상대량이 1, 2가 함께 나타나므로 2n이다. 표에서 ㉢에는 H가 있으므로 ㉠은 H이다. 이 사람의 유전자형은 HhTT이며 t를 가지지 않는다.

16. 정답: ③

O형의 적혈구는 모든 혈액에서 응집이 일어나지 않으므로 II는 O형의 적혈구이다. O형의 혈장은 O형 적혈구 이외에는 모두 응집되므로 ㉡은 O형(II)의 혈장이다. III의 적혈구는 ㉡ 혈장에 응집되어야 하므로 ㉢혈장이 자신의 혈장이고 III는 AB형이다.

17. 정답: ⑤

X 염색체에 있는 열성 형질은 어머니에게 있으면 모든 아들에게 나타난다. ㉠을 O로 하면 ㉡을 (다)로 볼 수 있다. X 염색체에 있는 우성 형질은 어머니에게 없으면 아들에게 나타날 수 없으므로 ㉠이 X 염색체에 있는 우성 형질 (나), 남은 ㉢은 상염색체 우성 형질 (가)이다. 상황에 맞게 유전자를 정리하면 다음과 같다.

		㉠(가)		㉡(나)	㉢(다)	
아버지	남	O	Aa	X	$\frac{b}{D}$	X
어머니	여	X	aa	O	$\frac{Bb}{dd}$	O
자녀1	남	X	aa	O	$\frac{B}{d}$	O
자녀2	여	O	Aa	O	$\frac{Bb}{dD}$	X
자녀3	남	O	Aa	X	$\frac{b}{d}$	O
자녀4	남	X	Aa	X	$\frac{bb}{Dd}$	X

자녀4에서 (다)가 발현되지 않으므로 아버지로부터 X염색체와 Y염색체를 모두 받았고 어머니로부터는 bd X염색체를 받았다.

18. 정답: ⑤

가슴샘이 없으면 세포성 면역을 담당하는 T림프구가 성숙하여 나오지 못하므로 X에 대한 세포성 면역이 일어나지 않아 죽은 D가 속한 ㉡이 가슴샘이 없는 생쥐이다.

19. 정답: ③

㉠~㉢ 중 (가)가 발현된 사람은 1명이고 h의 상대량은 0, 1, 2이다. 그러므로 h는 열성 발현 인자이다. h가 상염색체에 있다면 1의 인자는 hh이며 ㉡에게 h를 주게 되고 2도 hh이므로 ㉢에게 h를 주게 된다. ㉠의 h가 0이 되어야 하는데 그러면 아들인 4에서 hh가 나타날 수 없다. 그러므로 (가), (나)의 유전자는 X 염색체에 있다고 보아야 한다. ㉠과 ㉢의 (나) 유전자형이 서로 같으므로 ㉠과 ㉢은 여성이고 ㉡는 남성이다. 이렇게 가계도를 분석하면 (나)도 열성 형질임을 알 수 있다. 각 구성원의 유전자와 (가), (나) 발현 여부를 정리하면 다음과 같다.

	1	㉠	2	3	4	㉡	㉢	5	6
(가)(나)	O X	X X	O X	X X	O O	X X	O X	O X	O O
유전자	$\frac{h}{T}$	$\frac{Hh}{Tt}$	$\frac{h}{T}$	$\frac{Hh}{?T}$	$\frac{h}{t}$	$\frac{H}{T}$	$\frac{hh}{Tt}$	$\frac{hh}{TT}$	$\frac{h}{t}$

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

20. 정답: ④

(가)는 탄소 순환 과정, (나)는 질소 순환 과정이다.