과학탐구 영역(생명과학 I)

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

1. 정답 ③ 가, 나 [3점]

- 선지**
- 가. ㉠은 세포로 구성되어 있다.
 - 나. ㉡은 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.
 - 다. 벨루가는 가자미와 다른 종이므로 한 개체군을 이루지 않는다.

2. 정답 ④ 나, 다 [2점]

- 선지**
- 가. ㉠의 고에너지 인산 결합의 수는 1이다.
 - 나. 세포 호흡에서 방출된 에너지의 일부는 과정 I에 사용된다.
 - 다. 과정 II에서 이화 작용이 일어난다.

3. 정답 ⑤ 가, 나, 다 [2점]

<해설>

I은 전기의 세포, II는 후기의 세포, III은 중기의 세포이다.

- 선지**
- 가. II의 핵상은 $2n$ 이다.
 - 나. III은 중기의 세포이다.
 - 다. I~III에는 모두 뉴클레옴이 있다.

4. 정답 ② 나 [3점]

- 선지**
- 가. 기초 대사량은 생명 현상을 유지하는 데 필요한 최소한의 에너지양이다. 하루 동안 생활하는 데 필요한 총 에너지양은 1일 대사량이다.
 - 나. 1일 에너지 소비량에는 기초 대사량과 활동 대사량이 포함된다.
 - 다. 에너지 섭취량이 에너지 소비량보다 적은 상태가 지속되면 체중이 감소한다.

5. 정답 ③ 가, 다 [2점]

- 선지**
- 가. ㉠은 뇌하수체 전엽이다.
 - 나. 물의 재흡수는 방광이 아닌 콩팥에서 일어난다.
 - 다. 티록신과 ADH는 모두 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다.

6. 정답 ① 가 [3점] (231116 참고)

- 선지**
- 가. (가)와 (나)의 핵상은 n 으로 같다.
 - 나. 핵형이 동일하기 위해서는 종과 성별이 같아야 한다. A와 B의 성별이 다르므로 (가)를 갖는 개체와 (다)를 갖는 개체의 핵형은 다르다.
 - 다. C의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 상염색체의 염색 분체 수는 16이다.

7. 정답 ③ 가, 다 [2점]

선지

- 가. A는 종 다양성이다.
- 나. 같은 종의 무당벌레에서 색과 무늬가 다양하게 나타나는 것은 유전적 다양성에 해당한다.
- 다. 생태계 다양성이 감소하는 원인 중에는 서식지 파괴가 있다.

8. 정답 ④ 나, 다 [3점]

선지

- 가. ㉠은 '혈중 포도당 농도'이다.
- 나. 이자의 α 세포에서 글루카곤이 분비된다.
- 다. 혈중 인슐린 농도는 운동 시작 시점일 때가 4일 때보다 높다.

9. 정답 ⑤ 가, 나, 다 [2점]

선지

- 가. ㉠은 A이다.
- 나. ㉡은 관찰한 현상을 설명할 수 있는 잠정적인 결론(잠정적인 답)에 해당한다.
- 다. 이론적 상황이 아니라면 환경 저항은 항상 작용한다.

10. 정답 ① 가 [2점]

<해설>

A는 연수, B는 척수, C는 간뇌이다.

선지

- 가. ㉠은 '×'이다.
- 나. C는 간뇌이다.
- 다. 연수는 무릎 반사의 중추가 아니다.

11. 정답 ⑤ 가, 나, 다 [2점]

선지

- 가. 구간 I의 B에서 X에 대한 비특이적 방어 작용이 일어났다.
- 나. 구간 II의 A에서 X에 대한 항체는 형질 세포에서 생성된다.
- 다. 1차 면역 반응에서 기억 세포가 생성된다.

12. 정답 ④ 나, 다 [3점]

선지

- 가. 활엽수림에는 우점종인 활엽수 이외에도 다른 개체군이 서식한다.
- 나. 활엽수림의 고도는 침엽수림의 고도보다 낮다.
- 다. 고도에 따른 기온의 차이는 식물 군집의 수직 분포에 영향을 미치는 요인이다.

13. 정답 ② 나 [2점]

<해설>

d_1 에서 활동 전위가 발생한 경우 d_1 과 자극 지점 사이에 시냅스가 없다. III의 자극 지점은 d_4 이고 흥분 전도 속도는 1cm/ms 이다. I의 자극 지점은 d_3 또는 d_5 이다.

I의 자극 지점이 d_5 인 경우, 흥분 전도 속도는 2cm/ms 이다. I과 III의 자극 지점과 흥분 전도 속도가 모두 다르므로 I과 III은 순서 없이 A와 C인데 ㉠, ㉡, ㉢에 모두 시냅스가 없어야 하므로 불가능하다.

I의 자극 지점은 d_3 이고 흥분 전도 속도는 1cm/ms 이다. I과 III의 흥분 전도 속도가 같으므로 I과 III은 순서 없이 B와 C이고 II는 A이다. $x=2\text{cm/ms}$ 이고 $y=1\text{cm/ms}$ 이다.

P가 d_3 이고 Q가 d_4 인 경우 ㉠, ㉡, ㉢에 모두 시냅스가 없어야 하므로 불가능하다. P는 d_4 이고 Q는 d_3 이다. I은 C이고 III은 B이다. ㉠과 ㉡에 모두 시냅스가 없어야 하므로 ㉠, ㉢, ㉣에 시냅스가 있다.

- 선지
- ㄱ. ㉡는 d_2 이다.
 - ㄴ. ㉢에 시냅스가 있다.
 - ㄷ. II의 d_5 에서 전도 시간은 0.5ms 이므로 재분극이 일어나고 있다.

14. 정답 ① 1/32 [3점]

<해설>

12는 6×2 또는 4×3 이고 18은 9×2 또는 6×3 이다.

18이 9×2 인 경우, P와 Q의 (가)의 유전자형은 $Ls Ls ss$ 와 $Ls Ls ss$ 이므로 이형 접합쌍 수가 4인데 (가)의 표현형 가짓수가 5가 아니므로 불가능하다.

18은 6×3 이고 P와 Q의 유전자형은 $Ls Ls ss Ee$ 와 $Ls ss ss Ee$ 이다.

- 선지
- (가) 확률은 $1/8$ 이고 (나) 확률은 $1/4$ 이므로 확률은 $1/32$ 이다.

15. 정답 ③ ㄱ, ㄴ [3점] (260615 참고)

<해설>

㉠+㉡와 ㉢-㉣의 변화량이 동일할때, 이를 만족시키는 경우는 ㉠=㉢, ㉡=㉣, ㉣=㉠인 경우와 ㉠=㉣, ㉡=㉣, ㉣=㉠인 경우뿐이다. 어떤 경우든 ㉢=㉣이다.

t_1 일 때 X의 길이는 ㉢의 길이의 3배이므로 ㉠+㉣=㉢인데 $(\text{㉠} + \text{㉡}) - (\text{㉢} - \text{㉣}) = \text{㉠} + \text{㉣} = \text{㉠} + \text{㉣} = 0.8$ 이다. 따라서 t_1 일 때 ㉢의 길이는 0.8 이고 ㉠과 ㉣의 길이는 모두 0.4 이다.

t_1 에서 t_2 로 변할 때 X의 길이가 $2d$ 변화한다고 하자. ㉠=㉢이고 ㉣=㉠인 경우 ㉠+㉡와 ㉢-㉣의 변화량은 $3d$ 이므로 $d=0.2$ 이고, ㉠=㉣이고 ㉣=㉢인 경우 ㉠+㉡와 ㉢-㉣의 변화량은 d 이므로 $d=0.6$ 이다.

$d=0.6$ 인 경우, t_2 일 때 ㉣의 길이가 -0.2 가 되므로 불가능하다. 따라서 $d=0.2$ 이고, ㉠=㉢, ㉡=㉣, ㉣=㉠이다.

- 선지
- ㄱ. ㉢는 ㉣이다.
 - ㄴ. H대의 길이는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 $0.4\mu\text{m}$ 길다.
 - ㄷ. $L=1.6$, $1/4L=0.4$ 이므로 t_2 일 때 Z_1 로부터 Z_2 방향으로 거리가 $1/4L$ 인 지점은 ㉠에 해당한다.

16. 정답 ⑤ 나, ㄷ [2점] (220910 참고)

<해설>

DNA 상대량 ㉠, ㉡, ㉢이 모두 존재하는 I의 핵상은 $2n$ 이다. (가)는 상염색체 유전이므로 IV의 핵상은 $2n$ 이고 ㉣ $\neq 0$ 이다. I과 IV의 핵상은 모두 $2n$ 이고 서로 다른 사람의 세포이다.

I과 II를 비교해 보면 II는 I과 동일한 사람의 체세포가 아님을 알 수 있다. II와 IV를 비교해 보면 II는 IV와 동일한 사람의 체세포가 아님을 알 수 있다. II는 P의 체세포도 Q의 체세포도 아니므로 II의 핵상은 n 이다.

II에 존재하는 DNA 상대량 ㉡과 ㉢ 중 0이 있어야 하므로 ㉡=0이다. I과 II 중 II에만 R가 있으므로 I과 II는 다른 사람의 세포이다. I과 III은 같은 사람의 세포이고, II와 IV는 같은 사람의 세포이다.

III에는 H가 없으므로 I의 H의 DNA 상대량은 2일 수 없으니 ㉠=1이고 ㉢=2이다.

- 선지
- ㄱ. IV의 핵상은 $2n$ 이다.
 - ㄴ. ㉢은 2이다.
 - ㄷ. II에서 H, R, T의 DNA 상대량을 더한 값은 6이다.

17. 정답 ① ㄱ [3점] (260617 참고)

<해설>

22+24 핵형 정상 비분리가 일어난 경우 염색체 수가 24인 생식세포에서 감수 1분열 비분리가 일어났다면 부모와 비분리 자녀의 유전자형이 동일하다.

자녀 3은 아버지와 (가)의 표현형이 다르고, 어머니와 (나)의 표현형이 다르다. 자녀 3은 부모 모두와 유전자형이 다르므로 ㉠은 감수 2분열 비분리로 형성되었으며, 자녀 3은 $\times\times O/\times\times O$ 이다.

갑툭튀(아버지-어머니-자녀 2)에 의해 (다)는 우성 형질이고 부모는 모두 $_O/_ \times$ 이다. 어머니와 자녀 2의 (나)의 표현형이 다르므로 어머니는 자녀 2에게 열성 유전자 s를 주었다. 어머니는 (나) 발현이므로 $_OO/_s \times$ 이고, 자녀 2는 (나) 미발현이므로 아버지한테 $\times$ 를 받았으니 아버지는 $_O/_ \times \times$ 이다.

자녀 3의 $\times\times O$ 염색체는 아버지한테서 왔다. 아버지는 $\times\times O/_ \times \times$ 이다. 아버지는 (가) 발현이므로 $\times\times O/O \times \times$ 이고 (가)는 우성 형질이다. 어머니는 (가) 미발현이므로 $\times O/O \times s$ 이다.

자녀 2는 $O \times \times / \times s \times$ 이므로 ㉡='O'이고 ㉢=' $\times$ '이다. 자녀 1은 $O \times \times / \times O O$ 인데 (나) 미발현이므로 (나)는 열성 형질이다.

선지

- ㄱ. (나)는 열성 형질이다.
- ㄴ. 남자인 아버지가 hRt/HRt이므로 (가)~(다)의 유전자는 모두 상염색체에 있다. 표현형 정보만 주어진 경우 한 염색체에 열성 유전자만 있는 경우와 상염색체인 경우를 구분할 수 없다. 위치립 상염색체라고 가정하고 문제를 풀었을 때 아버지가 ???/hrt라는 결론이 나온다면 실제로는 ???/Y일 수도 있지만, 남자의 상동 염색체에 모두 우성 유전자가 존재한다면 이 염색체는 상염색체이다.
- ㄷ. ㉠은 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.

18. 정답 ② ㄴ [3점]

선지

- ㄱ. ㉡는 'O'이다.
- ㄴ. ㉢는 ㉠이므로 IV에서 결핵이 발병하지 않았다.
- ㄷ. 세균은 바이러스보다 크다.

19. 정답 ④ ㄴ, ㄷ [2점]

<해설>

㉠가 (나) 발현이면 우남열여(1-3, ㉠-5)에 의해 (나)는 상염색체 유전이다. ㉠가 (나) 미발현이면 갑툭튀 딸(㉠-4-6)에 의해 (나)는 상염색체 유전이다. ㉠의 발현 여부와 상관없이 (나)는 상염색체 유전이다.

(가)는 X 염색체 유전이다. X 염색체 유전에서 갑툭튀 딸이 나올 수 없으니 ㉠는 (가) 발현이고 우남열여(㉠-5)에 의해 (가)는 열성 형질이다. (나)는 우성 형질이고, 6의 B는 ㉠한테서 왔으니 ㉠는 (나) 발현이다.

1	2	
AY bb	aa B_	
3	㉠	4
Aa Bb	aY Bb	Aa bb
	5	6
	Aa bb	aa Bb

선지

- ㄱ. (가)는 열성 형질이다.
- ㄴ. ㉠에게서 (가)와 (나)가 모두 발현되었다.
- ㄷ. (가) 확률은 1/2이고 (나) 확률은 1/2이므로 확률은 1/4이다.

20. 정답 ② ㄴ [3점]

선지

- ㄱ. 구간 ㉠에서 생산자의 개체 수는 감소한다.
- ㄴ. t_3 에서 t_4 로 변할 때 1차 소비자의 개체 수가 감소하므로 분수값은 t_3 일 때가 t_4 일 때보다 작다.
- ㄷ. 상위 영양 단계로 갈수록 각 영양 단계의 에너지 효율은 증가한다.