

생명과학 I 정답

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

생명과학 I 해설

1. [출제의도] 생물의 특성 이해하기

전등물고기(㉠)는 세포로 구성되어 있다. 전등물고기(㉠)와 세균(㉡) 사이의 상호 작용은 상리공생에 해당한다. 세균(㉡)은 물질대사를 통해 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는다.

2. [출제의도] 신경계 이해하기

A는 대뇌, B는 중간뇌이고, ㉠은 부교감 신경의 신경절 이전 뉴런, ㉡은 교감 신경의 신경절 이후 뉴런이다. 뇌줄기는 중간뇌, 뇌교, 연수로 구성된다. 눈과 연결된 부교감 신경에서 신경절 이전 뉴런(㉠)의 신경 세포체는 중간뇌(B)에 있다.

3. [출제의도] 생태계의 질소 순환 이해하기

㉠은 대기 중의 질소 기체(N_2), ㉡은 암모늄 이온(NH_4^+)이고, I은 질소 고정 작용, II는 질산화 작용, III은 탈질산화 작용이다. I에는 질소 고정 세균이, II에는 질산화 세균이, III에는 탈질산화 세균이 관여한다.

4. [출제의도] 생명과학의 탐구 방법 이해하기

㉠은 A, ㉡은 B이다. 가설을 세우고 검증하여 결론을 도출하는 탐구 방법은 연역적 탐구 방법이다. 조작 변인은 개미의 제거 여부, 종속변인은 쇠뿔아카시아에서 관찰되는 곤충 X의 수이다.

5. [출제의도] 물질대사와 에너지 이해하기

I~IV에는 모두 효소가 이용된다. 미토콘드리아에서 ATP 합성(IV)이 일어난다. 단백질 분해 과정(II)과 ATP가 ADP로 분해되는 과정(III)에서 모두 에너지가 방출된다.

6. [출제의도] 질병과 병원체 이해하기

A는 독감, B는 무좀이다. 독감의 병원체는 바이러스, 무좀의 병원체는 곰팡이, 말라리아의 병원체는 원생생물이다. 말라리아는 모기를 매개로 전염되고, 말라리아의 병원체는 유전 물질을 가지며 독립적으로 물질대사를 하므로 ㉠은 3이다.

7. [출제의도] 인체의 방어 작용 이해하기

㉠은 B 림프구, ㉡은 형질 세포이다. 항원 X의 2차 침입 시 기억 세포가 형질 세포로 분화하여 2차 면역 반응이 일어나므로 구간 I에는 기억 세포가 있다.

8. [출제의도] 생식세포 분열 이해하기

㉠에는 ㉠이, ㉡에는 ㉡이 없으므로 ㉠과 ㉡의 핵상은 모두 n 이고, ㉠(I)의 핵상은 $2n$ 이다. ㉠에서 $A+B$ 와 $a+b$ 가 각각 1이고 ㉠은 A, a, B 중 하나만 가지므로 ㉡은 A이고, ㉠은 III, ㉡은 II이다. ㉠과 ㉡ 중 하나는 ㉠을 가져야 하므로 ㉠은 a, ㉡은 B, ㉢는 2, ㉣는 0이다. (가)와 (나)에 대한 유전자형은 AaX^bY 이고, ㉡(II)에는 a가 있다.

9. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기

A는 소화계, B는 배설계이다. 소장은 소화계에 속한다.

10. [출제의도] 골격근 수축 이해하기

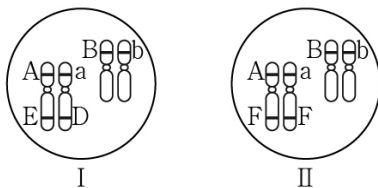
t_1 일 때 X의 길이가 $3.2\mu m$, ㉠:㉡:㉢ = 1:4:6이고, t_2 일 때 ㉠:㉡:㉢ = 1.5:1:1이므로 ㉠은 ㉡의 길이, ㉡는 ㉠의 길이, ㉢는 ㉡의 길이이다. t_1 과 t_2 일 때 X의 길이, ㉠의 길이, ㉡의 길이, ㉢의 길이는 표와 같다.

시점	길이	X	㉠	㉡	㉢
t_1		$3.2\mu m$	$0.8\mu m$	$0.2\mu m$	$1.2\mu m$
t_2		$2.4\mu m$	$0.4\mu m$	$0.6\mu m$	$0.4\mu m$

X의 길이가 $2.8\mu m$ 일 때 ㉠의 길이는 $0.6\mu m$, ㉡의 길이는 $0.4\mu m$, ㉢의 길이는 $0.8\mu m$ 이다.

11. [출제의도] 복대립 유전 이해하기

㉠의 (가)~(다)의 유전자형이 모두 III과 같을 확률이 $\frac{1}{16}$ 이므로 ㉠의 (나)의 유전자형이 III과 같을 확률과 ㉠의 (가)와 (다)의 유전자형이 모두 III과 같을 확률은 각각 $\frac{1}{4}$ 이다. III의 (나)의 유전자형은 bb이고 I과 II의 (나)의 표현형은 서로 같으므로 I과 II의 (나)의 유전자형은 Bb이다. ㉠의 (나)의 표현형이 II와 같을 확률은 $\frac{1}{2}$ 이고 ㉠의 (가)~(다)의 표현형이 모두 II와 같을 확률은 0이므로 ㉠의 (가)와 (다)의 표현형이 모두 II와 같을 확률은 0이다. I과 II의 체세포에 들어 있는 일부 상염색체와 유전자는 그림과 같다.



㉠에게서 나타날 수 있는 (가)와 (다)의 유전자형은 AAEEF, AaEF, AaDF, aaDF이고 (나)의 유전자형은 BB, Bb, bb이므로 ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)~(다)의 표현형의 최대 가짓수는 $3 \times 3 = 9$ 이다.

12. [출제의도] 개체군 간 상호 작용 이해하기

I은 상리 공생, II는 경쟁, III은 포식과 피식이고, ㉠은 이식, ㉡은 경쟁(II)이다. 포식자인 스톱소니가 피식자인 눈신토끼를 잡아먹는 것은 포식과 피식(III)의 예에 해당한다.

13. [출제의도] 사람의 돌연변이 이해하기

아버지, 어머니, 자녀 1, 자녀 2의 (나)의 표현형이 서로 다르므로 아버지와 어머니 중 한 명의 (나)의 유전자형은 BbDd이고, 나머지 한 명의 (나)의 유전자형은 BBDD, Bbdd, bbDD 중 하나이다. 유전자형이 Bbdd일 경우 DD인 자녀가 태어날 수 없고, bbDd일 경우 어머니와 자녀 2의 (나)에 대한 유전자형에서 D의 수가 같을 수 없다. 따라서 그림은 자녀 3의 체세포이고 (가)는 우성 형질이다. 자녀 3과 아버지의 (나)의 표현형이 동일하므로 아버지의 (나)의 유전자형은 BBDD 또는 BbDD이고, 어머니의 (나)의 유전자형은 BbDd이다. 자녀 1의 (나)의 유전자형은 BBDD, 자녀 2의 (나)의 유전자형은 bbDd이다. 따라서 (가)와 (나)의 유전자형은 아버지가 aaBbDD, 어머니가 aaBbDd이고, 아버지의 생식세포 형성 과정에서 대립유전자 a(㉠)가 A(㉡)로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어났다.

14. [출제의도] 혈당량 조절 이해하기

㉠은 글루카곤, ㉡은 인슐린이다. 탄수화물을 섭취하여 혈중 포도당 농도가 높아지면 혈중 인슐린(X)의 농도가 증가하고, 인슐린은 세포로의 포도당 흡수를 촉진하여 혈중 포도당 농도를 낮춘다.

다. 혈중 포도당 농도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.

15. [출제의도] 식물 군집 조사 방법 이해하기

개체 수가 42인 A의 상대 밀도가 14%이므로, B(㉠)의 상대 밀도는 40%, D의 상대 밀도는 30%, C의 상대 밀도는 $100 - (14 + 40 + 30) = 16\%$ 이다. C의 개체 수는 48, A가 출현한 방형구 수는 18이다. A~D 중 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도를 더한 값이 가장 큰 B가 이 지역의 우점종이다.

16. [출제의도] 염색체와 대립유전자 이해하기

(가)의 유전자는 상염색체에, (나)의 유전자는 X 염색체에 있다. ㉠은 2, ㉡은 1, ㉢은 0이다. (가)와 (나)의 유전자형은 아버지가 HHX^TY , 어머니가 $HH^*X^TX^T$, 자녀 1이 HHX^TY , 자녀 2가 $HH^*X^TX^T$ 이다.

17. [출제의도] 흥분의 전도와 전달 이해하기

P는 역치 이상의 자극을 주고 경과된 시간이 4ms일 때 막전위가 $-70mV$ 인 지점이므로 d_2 이다. II에서 P에 역치 이상의 자극을 주고 경과된 시간이 4ms일 때 d_2 에서 d_1 까지 흥분의 이동 시간은 1ms, d_2 에서 d_3 까지 흥분의 이동 시간은 3ms이므로 II는 d_2 와 d_3 사이에 시냅스가 있는 A이고, A의 시냅스 이전 뉴런의 흥분 전도 속도는 $2cm/ms$ 이다. I은 B이며, B의 시냅스 이전 뉴런의 흥분 전도 속도는 $1cm/ms$ 이고, ㉠은 0이다. A(II)에서 P에 역치 이상의 자극을 주고 경과된 시간이 6ms일 때 d_3 의 막전위가 $-80mV$, d_4 의 막전위가 $0mV$ 이므로 A의 시냅스 이후 뉴런의 흥분 전도 속도는 $2cm/ms$ 이고, ㉠은 2, ㉡은 1이다. B의 d_3 에 역치 이상의 자극을 주고 경과된 시간이 5ms일 때 d_3 에서 d_4 까지 흥분의 이동 시간은 2.5ms이므로 d_4 에서 재분극이 일어난다.

18. [출제의도] 식물 군집의 천이 이해하기

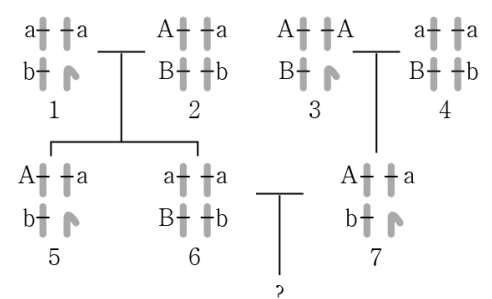
A는 초원, B는 양수림, C는 음수림이고, 이 지역의 식물 군집은 음수림에서 극상을 이룬다. 종다양성(㉠)은 한 생태계 내에 존재하는 생물 종의 다양한 정도이다.

19. [출제의도] 대사성 질환 이해하기

㉠은 에너지 섭취량, ㉡은 에너지 소비량이다. ㉠은 고지혈증이다.

20. [출제의도] 가계도 이해하기

(가)의 유전자는 상염색체에, (나)의 유전자는 X 염색체에 있으며 (가)는 열성 형질, (나)는 우성 형질이다. ㉠은 0, ㉡은 2, ㉢은 3이다.



6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 이다.