

생명과학 I 정답

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

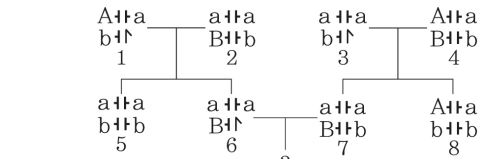
생명과학 I 해설

- [출제의도] 생물의 특성 이해하기**  
(가)는 발생과 성장, (나)는 항상성이다. '북극 토끼는 겨울이 되면 털 색깔이 흰색으로 변하여 천적의 눈에 띄지 않는다.'는 적응과 진화의 예이다.
- [출제의도] 질병과 병원체 이해하기**  
특징 ㉠은 '병원체가 세포 구조로 되어 있다.', ㉡은 '비감염성 질병이다.', ㉢은 '병원체가 원생생물이다.'이다. A는 말라리아, B는 결핵, C는 헌팅턴 무도병이다.
- [출제의도] 사람의 물질대사 이해하기**  
I 은 이화 작용이며, 에너지가 방출된다. 간에서 암모니아가 요소로 전환되는 과정(II)이 일어나며, I~III에 모두 효소가 관여한다.
- [출제의도] 식물 군집 조사 방법 이해하기**  
B의 상대 밀도는  $\frac{B의 개체수}{A\sim C의 총 개체수} \times 100(\%)$ 이므로 ㉠은 17이다. 종 다양성은 종의 수가 많을수록, 종의 분포 비율이 균등할수록 높으므로  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 종 다양성이 높다. C의 개체 수는  $t_1$ 일 때가 17,  $t_2$ 일 때가 5이므로 대기 중 오염 물질의 농도는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 높다.
- [출제의도] 흥분의 전도와 전달 이해하기**  
흥분이  $d_1$ 에서  $d_3$ 까지 도달하는 시간은 8 ms,  $d_2$ 에서  $d_3$ 까지 도달하는 시간이 6 ms이므로  $d_1$ 에서  $d_2$ 까지 도달하는 시간은 2 ms이다. 따라서 A의 흥분 전도 속도는 3 cm/ms이다. B에서 흥분이  $d_3$ 에서  $d_4$ 까지 도달하는 데 3 ms가 걸리고,  $d_4$ 에 흥분이 도달한 후 막전위가 +30 mV가 되는 데 2 ms가 걸리므로 ㉡는 13이다.
- [출제의도] 항상성 유지 이해하기**  
A는 글루카곤, B는 인슐린이다. 인슐린은 혈당량이 높아지면 간에서 글리코겐의 합성을 촉진하기 때문에 II에서가 I에서보다 분비량이 많다. 혈당량 조절 중추는 간뇌의 시상 하부이다.
- [출제의도] 세포 주기 이해하기**  
I 은  $G_2$ 기, II는 M기, III은  $G_1$ 기이고, ㉠은 II 시기의 세포, ㉡은 III 시기의 세포이다. S기에 DNA 복제가 일어나므로 세포 1개당 DNA의 양은 M기 세포(㉠)가  $G_1$ 기 세포(㉡)보다 많다.
- [출제의도] 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호관계 이해하기**  
㉢는 질소 고정 세균, ㉣는 탈질소 세균이다. 순위체는 개체군 내 개체 간의 상호 작용이다. 질소 고정 세균에 의해 토양의  $NH_4^+$  양이 증가하는 것은 ㉠에 해당한다.
- [출제의도] 인체의 방어 작용 이해하기**  
㉠에서  $t_1$ 일 때에 비해  $t_2$ 일 때 혈중 병원체 수가 감소하고 혈중 세포독성 T 림프구 수와 혈중 항체 농도가 모두 증가하였으므로 P에 대한 체액성 면역과 세포성 면역이 모두 일어났다.

- [출제의도] 다인자 유전 이해하기**  
철수의 ㉠에 대한 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수가 0이므로 아버지는 a와 b를, 어머니는 a, b, d를 모두 가지고 있어야 한다. 따라서 ㉠에 대한 유전자형은 아버지가  $AaBbX^dY$ , 어머니가  $AaBbX^dX^d$ 이며, ㉡는 어머니, ㉢는 아버지이다. 누나는 ㉣이며, ㉠에 대한 유전자형은  $AABBX^dX^d$  또는  $AABbX^dX^d$  또는  $AaBBX^dX^d$ 이다. 철수의 동생이 A와 B 중 2개를 갖고 D는 갖지 않을 확률은  $\frac{3}{8} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{16}$ 이고, A와 B 중 1개를 갖고 D를 1개 가질 확률은  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ 이므로 철수 동생의 ㉠에 대한 표현형이 아버지와 같을 확률은  $\frac{3}{16} + \frac{1}{8} = \frac{5}{16}$ 이다.
- [출제의도] 골격근의 수축 과정 이해하기**  
X의 길이가  $2.0 \mu m$ 일 때 ㉠의 길이가  $x$ 이면 ㉡의 길이는  $3x$ 이다. X의 길이가  $2d$ 만큼 증가하면, ㉠의 길이는  $d$ 만큼 증가하고, ㉡의 길이는  $d$ 만큼 감소하고, ㉢의 길이는  $2d$ 만큼 증가한다. X의 길이가  $2.4 \mu m$ 일 때 ㉢의 길이는  $3x - 0.2$ 가 되고 ㉣의 길이는  $6x - 0.4$ 가 된다. 따라서 X의 길이가  $2.0 \mu m$ 일 때 ㉠의 길이는  $x$ , ㉡의 길이는  $3x$ , ㉢의 길이는  $6x - 0.8$ 이며,  $2.0 \mu m = 2(x + 3x) + (6x - 0.8) \mu m$ 가 성립하므로  $x$ 는  $0.2 \mu m$ 이다.  

| X의 길이       | ㉠의 길이       | ㉡의 길이       | ㉢의 길이       |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $2.0 \mu m$ | $0.2 \mu m$ | $0.6 \mu m$ | $0.4 \mu m$ |
| $2.4 \mu m$ | $0.4 \mu m$ | $0.4 \mu m$ | $0.8 \mu m$ |

X에서 A대의 길이는 ㉢의 길이  $\times 2 +$  ㉣의 길이이므로  $1.6 \mu m$ 이다. X에서 ㉠은 밝게 보이는 부분(명대)이고, ㉡과 ㉢은 모두 어둡게 보이는 부분(암대)이다. X의 길이가  $3.0 \mu m$ 일 때, ㉠의 길이는  $0.7 \mu m$ , H대의 길이(㉢의 길이)는  $1.4 \mu m$ 이다.
- [출제의도] 신경계 이해하기**  
㉡와 ㉢는 교감 신경을, ㉣와 ㉤는 부교감 신경을 구성한다. ㉠에 자극을 주었을 때 방광이 수축하여 부피가 감소하므로 ㉠은 ㉤이다. ㉡는 척수의 전근을 이룬다. ㉢의 축삭 돌기 말단에서는 노르에피네프린이, ㉣의 축삭 돌기 말단에서는 아세틸콜린이 분비된다.
- [출제의도] 개체군 간 상호 작용 이해하기**  
㉠은 1차 소비자, ㉡은 2차 소비자이고, A는 3차 소비자, B는 2차 소비자, C는 1차 소비자이다. 개체군의 생장에 환경 저항은 항상 작용한다. 1차 소비자의 에너지 효율이 15%이므로 1차 소비자의 에너지양은 75이다. 따라서 2차 소비자의 에너지 효율은  $\frac{15}{75} \times 100 = 20(\%)$ 이다.
- [출제의도] 염색체와 유전자 이해하기**  
㉡는 0, ㉢는 2, ㉣는 1이다. (다)는 핵상이  $2n$ 이고 Y 염색체를 가지므로 P의 세포이며, R와 r는 상염색체에, H와 h는 X 염색체에 있다. P의 세포는 h를 가질 수 없으므로 (가)는 Q의 세포, (나)는 P의 세포이고, P의 ㉠에 대한 유전자형은  $RrX^H Y$ 이다. 세포 1개당  $\frac{H의 DNA 상대량}{R의 DNA 상대량}$ 은 (나)에서  $\frac{1}{1}$ , (다)에서  $\frac{2}{2}$ 이다.
- [출제의도] 가계도 이해하기**  
I 은 6, II는 8, III은 3이고, ㉠은 a, ㉡은 A, ㉢은 B, ㉣은 b이다. (가)의 유전자는 상염색체에 있고, (가)는 우성 형질이다. (나)의 유전자는 X 염색체에 있고, (나)는 열성 형질이다. (가)와 (나)의 유전자의 위치는 그림과 같다.



체세포 1개당 b의 DNA 상대량은 1에서 1, 5에서 2이다. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 유전자형은  $aaX^B X^B$ ,  $aaX^B X^b$ ,  $aaX^b Y$ 이므로 (가)와 (나) 중 한 형질만 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

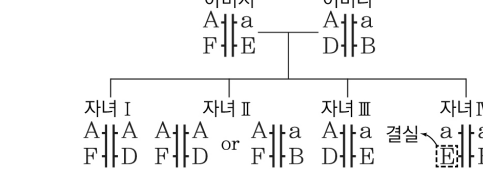
**16. [출제의도] 생명과학의 탐구 방법 이해하기**  
조각 변인은 먹이의 종류, 종속변인은 X의 평균 체중이다. 이 탐구 과정에서 가설을 설정하고 (나)에서 대조 실험을 수행하였으므로 연역적 탐구 방법이 이용되었다.

**17. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기**  
㉠은 포도당, ㉡은  $CO_2$ 이다. 세포 호흡 시 발생한 에너지의 일부는 ATP가 합성되는 과정(I)에 사용된다. ATP가 ADP와 무기 인산으로 분해되는 과정(II)은 이화 작용에 해당한다.

**18. [출제의도] 에너지 대사의 균형 이해하기**  
㉠은 기초 대사량, ㉡은 활동 대사량이다. 하루 동안 소비한 에너지 총량에는 활동 대사량과 기초 대사량이 모두 포함된다.

**19. [출제의도] 식물 군집의 천이 이해하기**  
A는 초원, B는 양수림, C는 음수림이다. 산불이 난 후 진행되는 식물 군집의 천이 과정은 2차 천이이다. 순생산량은 총생산량에서 호흡량을 뺀 값이다.

**20. [출제의도] 사람의 돌연변이 이해하기**  
(가)에 대한 유전자형은 자녀 I이 AA이고, 자녀 IV가 aa이므로 아버지와 어머니의 (가)에 대한 유전자형은 Aa이다. (나)에서 유전자형이 BF, DF, EF, FF인 개체의 표현형은 ㉠이고, 유전자형이 BE, DE, EE인 개체의 표현형은 ㉡이고, 유전자형이 BD, DD인 개체의 표현형은 ㉢이고, 유전자형이 BB인 개체의 표현형은 ㉣이다. (가)와 (나)의 유전자의 위치는 그림과 같다.



자녀 IV는 유전자 a와 연관된 유전자 E(㉡)가 결실된 정자와 정상 난자가 수정되어 태어났다. 자녀 IV의 동생이 태어날 때, (가)와 (나)에 대한 표현형이 모두 아버지와 같을 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.