



1. 생물체를 구성하는 물질 [정답] ③

- ㄱ. B는 핵산으로 염색체의 구성 성분이므로, ③은 '○'이다.
- ㄴ. ①은 '세포막의 구성 성분이다.'이다.
- ㄷ. C는 단백질로, 아미노산의 펩타이드 결합으로 만들어진다.

2. 생명 활동과 에너지 [정답] ⑤

- ㄱ. ①은 이산화 탄소(CO<sub>2</sub>)이다.
- ㄴ. 사람의 체내에서 포도당이 세포 호흡을 거쳐 최종 분해 산물로 분해되는 과정에는 효소가 필요하다.
- ㄷ. (나)에서는 저분자 물질인 아미노산이 고분자 물질인 단백질로 합성되는 동화 작용이 일어난다.

3. 생물의 구성 단계 [정답] ⑤

- ㄱ. B는 소화계이다. 심장은 순환계에 속한다.
- ㄴ. D는 표피 조직계이다. 조직계는 식물에만 있는 구성 단계이다.
- ㄷ. A와 E의 구성 단계는 모두 기관으로 같다.

4. 염색체와 유전자 [정답] ⑤

- ㄱ, ㄴ. ②은 (나)의 세포인데 X 염색체를 2개 가지고 있다. ①은 B와 b를 가지고 있으므로 2n의 체세포이다. ②은 A만 있고 a가 없으므로 X 염색체 하나를 가지는 수컷의 세포이므로 ①은 (가)의 세포이다. ③은 (나)의 세포가 되며, ③에서 a와 D가 있으므로 X 염색체에 a와 D(A와 d)가 연관되어 있다.
- ㄷ. (가)의 유전자형은 BbX<sup>AD</sup>Y이고, (나)의 유전자형은 BbX<sup>Ad</sup>X<sup>AD</sup>이다. 상염색체 유전에서 부모의 유전자형이 모두 Bb일 때 자손(F<sub>1</sub>)의 유전자형이 BB가 나올 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다. 성염색체 유전에서 부모의 유전자형이 X<sup>AD</sup>Y, X<sup>Ad</sup>X<sup>AD</sup>일 때 자손(F<sub>1</sub>)의 유전자형이 AAdd(X<sup>Ad</sup>X<sup>AD</sup>)가 나올 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

5. 방어 작용 [정답] ③

- ㄱ. 구간 I에서 항원 A의 침입 후 급격하게 항체 ②가 증가하였으므로 ① 과정이 일어났다.
- ㄴ. t 시점에 항원을 주입한 후, 항원 B에 대한 1차 면역 반응이 일어났다.
- ㄷ. 구간 I에서 항체 ②가 생성되었으므로 항원 B에 대한 특이적 면역 반응이 일어났으며, 이 과정에서 항원을 제시하기 위해 대식 세포의 식균 작용(비특이적 면역 반응)이 일어났다.

6. 독립 유전자 연관 유전 [정답] ②

- ㄱ. ①과 ②은 모두 순종이며, ③은 잡종으로 유전자형이 AaBbDd이다.
- ㄴ. ③에서 A(a)와 B(b)가 독립되어 있다. 그리고 F<sub>2</sub>에서 표현형이 aadd인 개체는 나타나지 않으므로 ③에서 A와 d(a와 D)가 연관되어 있다. 따라서 ③은 유전자형이 각각 ABd, Abd, aBD, abD인 생식 세포를 같은 비율로 형성한다.
- ㄷ. 표현형이 노란색 꽃, 긴 꽃잎, 둥근 열매(A\_B\_D\_)인 ③ 중에서 유전자형이 AaBbDd인 개체의 비율은  $1 \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$ 이다.

7. 다인자 유전 [정답] ③

- ㄱ. (가)와 (나)에서 생성되는 생식 세포의 종류는 8가지이고, (가)와 (나)는 모두 3쌍의 대립 유전자를 가지고 있다.
- ㄴ. 구하고자 하는 확률은  $\frac{1+1+1+4+1+1+1}{32} = \frac{5}{16}$ 이다.

ㄷ. 가장 어두운 피부색을 가지는 개체와 (가) 사이에서 태어나는 자손의 피부색은 최대 4가지(대문자 대립 유전자의 수가 각각 6개, 5개, 4개, 3개)이다.

8. 혈액형 판정 [정답] ④

- ㄱ. (나)는 AB형이므로 (나)의 혈장은 응집소 α와 β를 모두 갖지 않는다.
- ㄴ. (가)의 적혈구와 (다)의 혈장을 섞으면 응집 반응이 일어나므로 ①은 '+'이고, AB형의 혈장에는 응집소가 없으므로 ②은 '-'이다.
- ㄷ. A형과 B형 사이에서는 서로 소량 수혈할 수 없다.

9. 개체군 간의 상호 작용 [정답] ②

- ㄱ. A와 B 사이에서는 경쟁이 일어났다. 경쟁에 해당하는 상호 작용은 ②이다.
- ㄴ. A와 B를 혼합 배양했을 때 경쟁 배타가 일어난 것으로 보아 A와 B의 생태적 지위는 중복된다.
- ㄷ. 구간 I에서 A와 B는 모두 개체수가 증가하고 있으므로 출생률이 사망률보다 크다.

10. 군집의 천이 [정답] ③

- ㄱ. 관목림에서 양수림이 먼저 형성되고, 여기에 음수묘목이 자라기 시작하면서 혼합림을 거쳐 음수림으로 변화된다. ①은 음수림인 B의 우점종이다.
- ㄴ. 앞의 평균 두께는 ②이 ①보다 두껍다.
- ㄷ. ①은 B의 우점종, ②은 A의 우점종이므로 ①의 묘목이 ②의 묘목보다 그늘에서 잘 자란다.

11. 염색체 비분리 [정답] ③

- ㄱ. 2에서 ①이 발현되므로 ①이 발현되는 것은 발현되지 않는 것에 대해 우성이다. ②이 발현되는 것이 발현되지 않는 것에 대해 열성이다. 1은 ②이 발현된 반면 3과 4는 모두 ②이 발현되지 않았으므로 1이 받은 X 염색체와 3, 4가 받은 X 염색체는 서로 다르다. 1, 3, 4에서 모두 ③이 발현되었으므로 ③이 발현되는 것이 발현되지 않는 것에 대해 우성이 라면 어머니는 모두 우성 대립 유전자만을 가져야 하고 2는 ③이 발현되어야 한다. 그러나 2에서 ③이 발현되지 않았으므로 ③이 발현되는 것이 ③이 발현되지 않는 것에 대해 열성이다.
- ㄴ. 1, 3, 4에서 모두 ③이 발현되었으므로 어머니의 X 염색체에 모두 d가 존재한다. 2에서 ③이 발현되지 않았으므로 아버지는 ③이 발현되지 않는 대립 유전자(D)가 존재한다. 그러므로 클라인펠터 증후군을 나타내는 자손은 아버지에게서 X 염색체를 물려받지 않고 어머니에게서 X 염색체를 2개 물려받았다. 클라인펠터 증후군을 나타내는 구성원은 3이다. 3의 유전자형은 X<sup>Abd</sup>X<sup>aBd</sup>Y이고, 4의 유전자형은 X<sup>aBd</sup>Y이다. 2의 유전자형은 X<sup>ABD</sup>X<sup>Abd</sup>이므로 2에서 체세포 1개당 B의 수 = 1이다. 3에서 체세포 1개당 B의 수 = 2이다.
- ㄷ. 어머니의 유전자형은 X<sup>Abd</sup>X<sup>aBd</sup>이므로 염색체 비분리는 어머니의 생식 세포 형성 시 감수 1분열에서 일어났다.

12. 사람의 유전 [정답] ⑤

- ㄱ. 3은 O형(OO), 2는 B형(BO), 1은 A형(AO), 4는 AB형(AB)이다. 따라서 5는 B형(BO)이다.
- ㄴ. 1과 2는 각각 T와 T\* 중 한 가지만 가지고, 3과 4의 유전병 (가)에 대한 표현형이 서로 다르게 나타나므로 유전병 (가)의 대립 유전자는 X 염색체에 존재하며 3과 5는 모두 유전자형이 X<sup>T</sup>X<sup>T\*</sup>이다.
- ㄷ. 유전병 (가)의 경우 4(X<sup>T\*</sup>Y)와 5(X<sup>T</sup>X<sup>T\*</sup>) 사이에서 유전병 (가)인 아들이 태어날 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다. ABO식 혈액형의 경우 4(AB)와 5(BO) 사이에서 A형인 아이가 태어날 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

13. 세포의 구조와 기능 [정답] ⑤

- ㄱ. 소포체는 돼지의 이차 세포와 개나리 잎의 해면 엽

- 육 세포에 모두 존재하므로 ②에 해당하지 않는다.
- ㄴ. A는 미토콘드리아, B는 중심체이고, ①은 미토콘드리아, ②은 중심체이다. ③은 개나리 잎의 해면 엽육 세포이고, ④는 돼지의 이차 세포이다. 개나리 잎의 해면 엽육 세포에는 중심 액포가 존재한다.
- ㄷ. 중심체는 세포 분열 시 방추사 형성에 관여한다.

14. 기관계의 통합 작용 [정답] ④

- ㄱ. ①은 O<sub>2</sub>, ②은 CO<sub>2</sub>이다.
- ㄴ. 소화계와 순환계에서 모두 물질대사가 일어난다.
- ㄷ. 배설계의 콩팥을 통해 요소가 몸 밖으로 배설된다.

15. 감수 분열 [정답] ②

- ㄱ. (나)는 감수 2분열 후기이므로 t<sub>1</sub>과 t<sub>2</sub> 사이에서 관찰된다.
- ㄴ. (나)는 감수 2분열 중인 세포이다. 감수 2분열에서는 염색 분체가 서로 분리되므로 세포 1개당 e의 양은 분열 전 세포 1개당 e의 DNA 양의 절반이 된다. 따라서 (가)에서는 감수 2분열이 진행되고 있음을 알 수 있다. (나)에서 유전자 e와 F가 같은 염색체에 연관되어 있으므로 이 동물에서 생성된 생식 세포 중 유전자형이 ef인 세포는 존재하지 않는다.
- ㄷ. 감수 2분열 중기의 염색체 수는 2, 염색 분체 수는 4이다.

16. 근수축 [정답] ④

- ㄱ. ①은 A대이고, ②은 H대이다.
- ㄴ. X의 수축과 이완 시에 A대의 길이는 변하지 않는다. 따라서 ①의 길이는 1.8 μm이다.
- ㄷ. X가 수축할 때 I대의 길이는 짧아지지만 A대의 길이는 변하지 않으므로  $\frac{A\text{대의 길이}}{I\text{대의 길이}}$ 는 증가한다.

17. 자율 신경계 [정답] ②

- ㄱ. 자극된 뉴런은 교감 신경을 구성하는 뉴런인 B이다.
- ㄴ. 교감 신경의 신경 세포체는 척수에 위치한다.
- ㄷ. 부교감 신경의 신경절 이후 뉴런 말단과 교감 신경의 신경절 이전 뉴런 말단에서는 모두 아세틸콜린이 분비된다.

18. 혈당량 조절 [정답] ①

- ㄱ. A는 인슐린, B는 글루카곤이다.
- ㄴ. 식사 시작부터 60분까지 혈액 내  $\frac{B\text{의 양}}{A\text{의 양}}$ 의 값은 감소한다.
- ㄷ. 단식 시 혈당량이 유지되는 것은 혈중 글루카곤의 농도가 증가하였기 때문이다.

19. 흥분의 전도 속도 [정답] ②

- I은 d<sub>3</sub>, II은 d<sub>1</sub>, III은 d<sub>2</sub>, IV은 d<sub>4</sub>이다.
- ㄱ. III은 d<sub>2</sub> 지점으로 자극을 준 후 5 ms가 경과했을 시점에는 재분극이 일어난 이후이므로 막전위가 -70 mV이다.
- ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 2 cm/ms, B의 흥분 전도 속도는 3 cm/ms이다.
- ㄷ. IV은 d<sub>4</sub> 지점이다. d<sub>4</sub> 지점에서 A에서는 탈분극이 일어나고 있지만 B에서는 재분극이 일어나고 있다.

20. 물질의 생산과 소비 [정답] ④

- ㄱ. ③은 생장량이다.
- ㄴ. 순생산량이 500, 고사, 낙엽량이 200, 생장량이 100이므로 피식량은 200이다. 따라서 1차 소비자의 에너지 보유량은 200이고, 1차 소비자에서 2차 소비자로 이동한 에너지량은 30이므로 2차 소비자의 에너지 효율은 15%이다.
- ㄷ. 생산자에서 1차 소비자로 이동하는 에너지량은 200이고, 생산자의 호흡량은 600이므로  $\frac{\text{생산자에서 1차 소비자로 이동하는 에너지량}}{\text{생산자의 호흡량}} = \frac{1}{3}$ 이다.