

• 4교시 과학탐구 영역 •

[생명 과학 I]

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

1. [출제의도] 세포의 구조 이해하기

A는 세포막, B는 엽록체이다. 세포막의 구성 성분에는 인지질과 단백질이 있고, 엽록체에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다. 동물 세포와 식물 세포에는 모두 미토콘드리아가 있다.

2. [출제의도] 생명 활동과 에너지 이해하기

㉠은 포도당, ㉡은 아미노산이다. NH₃는 간에서 요소로 전환된다. 세포 호흡에서 생성된 에너지의 일부는 ATP에 저장되고, 나머지는 열에너지 형태로 방출된다.

3. [출제의도] 생명체 구성 물질 적용하기

단백질과 스테로이드는 호르몬의 구성 성분이다. 단백질, 스테로이드, 엷당은 모두 구성 원소에 탄소가 있다. 단백질에는 펩타이드 결합이 존재한다. 따라서 A는 엷당, B는 스테로이드, C는 단백질이다. ㄱ. A는 엷당이다. ㄴ. B는 지질에 속한다.

4. [출제의도] 세포 주기 분석하기

㉠은 G₂기, ㉡은 M기, ㉢은 G₁기이다. 구간 I에는 DNA 복제가 일어나는 세포가 있다. 구간 II에는 M기의 세포가 있다. ㄷ. (가)에서 ㉠ 시기의 세포 수가 ㉢ 시기의 세포 수보다 적다.

5. [출제의도] 생물의 구성 체제 분석하기

A는 기관계, B는 조직계, C는 조직이다. 울타리 조직(책상 조직)은 기본 조직계에 속한다. ㄷ. 동물의 심장과 식물의 잎은 모두 기관의 예에 해당한다.

6. [출제의도] 흥분의 전달 이해하기

A는 감각 뉴런, B는 운동 뉴런이다. 감각 뉴런은 척수의 후근을, 운동 뉴런은 척수의 전근을 이룬다. ㄴ. B는 체성 신경에 속한다. ㄷ. ㉠이 일어나는 동안 골격근 ㉡은 수축한다.

7. [출제의도] 염색체와 유전자 이해하기

세포 (가)와 (나)의 핵상은 모두 n 이다. ㉠은 성염색체이고, (가)와 (나)의 염색체 수는 같다. ㄴ. ㉠은 T이다.

8. [출제의도] 생물과 환경의 상호 관계 분석하기

㉠은 반작용, ㉡은 작용이다. 개체군은 동일한 종으로 구성된다. 탈질소 세균(질산 분해 세균)에 의해 질산 이온이 질소 기체로 되는 것은 반작용에 해당한다. 빛이 비치는 방향으로 식물이 굽어 자라는 모습은 작용에 해당한다.

9. [출제의도] 혈장 삼투압 조절 분석하기

㉠을 섭취하면 단위 시간당 오줌 생성량이 증가하고, ㉡을 섭취하면 단위 시간당 오줌 생성량이 감소한다. 따라서 ㉠은 물, ㉡은 소금물이다. ㄱ. ㉠은 물이다. ㄷ. 생성되는 오줌의 삼투압은 t_2 에서가 t_3 에서보다 작다.

10. [출제의도] 근수축의 원리 분석하기

㉠의 길이는 H대의 길이를, ㉠+2×㉡의 길이는 A대의 길이를, 2×㉡의 길이는 I대의 길이를 나타낸다. 근수축 시 A대의 길이는 변하지 않는다. t_1 일 때 H

대의 길이가 $0.6\mu\text{m}$ 이므로 ㉡의 길이는 $0.5\mu\text{m}$ 이다. ㄷ. X의 길이는 t_1 일 때 $2.6\mu\text{m}$, t_2 일 때 $2.2\mu\text{m}$ 이다. 따라서 X의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 $0.4\mu\text{m}$ 길다.

11. [출제의도] 염색체 비분리 적용하기

㉠에 대한 유전자형은 개체 I은 FFGg, 개체 II는 FfGg이다. ㄴ. (가)는 핵상이 $2n$ 이고, (라)는 감수 2분열 중기의 세포이므로 핵상이 n 이다. ㄷ. Q의 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어나 DNA 상대량이 (다)와 같은 세포가 형성되었다.

12. [출제의도] 생물 다양성 분석하기

생물 다양성은 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성을 포함한다. 종 다양성은 한 생태계에 존재하는 생물종의 다양한 정도이므로 ㉠은 생물 다양성의 3가지 의미 중 종 다양성에 해당한다. 생태계 다양성이 증가할수록 생물 다양성은 증가한다. 습지에는 다양한 종류의 식물과 동물이 서식하고 있어 다양한 생물자원을 얻을 수 있다.

13. [출제의도] 방어 작용 적용하기

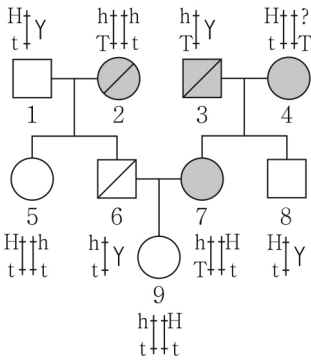
㉠은 형질 세포, ㉡은 기억 세포이다. 보조 T 림프구에 의해 B 림프구는 형질 세포와 기억 세포로 분화된다. 구간 I에서 특이적 면역 반응이 일어난다. 항원 X가 2차 침입하면 기억 세포가 형질 세포로 분화되어 항체가 단시간에 다량 생성된다. ㄱ. B 림프구는 골수에서 생성된다. ㄷ. 구간 II에서 ㉠은 ㉡으로 분화되지 않는다.

14. [출제의도] 군집의 특성 분석하기

식물 중 수는 (가)에서 4, (다)에서 3이므로, (가)에서가 (다)에서보다 많다. (가)와 (나)의 면적은 동일하며, B의 개체군 밀도는 (가)에서와 (나)에서가 같으므로 ㉠은 3이다. ㄷ. (나)에서 D의 상대 밀도는 $\frac{6}{18} \times 100$, (다)에서 D의 상대 밀도는 $\frac{6}{30} \times 100$ 이다. 따라서 D의 상대 밀도는 (나)에서가 (다)에서보다 크다.

15. [출제의도] 가계도 분석하기

유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 유전자를 가계도에 나타내면 그림과 같다.



성별이 다른 4와 8의 체세포 1개당 t 의 DNA 상대량이 같고 표현형이 다르므로 ㉡에 대한 유전자는 X 염색체에 존재한다. ㉡이 발현된 3과 4 사이에서 정상인 8이 태어났으므로 T가 ㉡ 발현 유전자이다. ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자가 연관되어 있으므로 ㉠의 유전자도 X 염색체에 존재한다. 만약 H가 ㉠ 발현 유전자라면, 6과 9 모두 ㉠이 발현되어야 한다. 따라서 h가 ㉠ 발현 유전자이다. ㄷ. 9의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

16. [출제의도] 흥분의 전도 분석하기

d_1 에 역치 이상의 자극 I을 주고 경과된 시간이 5ms일 때 d_1 에서 4cm 떨어져 있는 d_3 에서의 막전위

가 -80mV 이다. 막전위 변화 그래프에서 3ms일 때 막전위가 -80mV 이므로 d_3 까지 흥분이 전도되는 데 걸리는 시간은 2ms이다. 따라서 A에서 흥분 전도는 1ms당 2cm씩 이동한다. d_1 에 역치 이상의 자극 I을 주고 경과된 시간이 5ms일 때 d_4 에서 재분극이 일어나고 있다. A에서 ㉠일 때 측정된 d_1 의 막전위 (-60mV)는 자극 II에 의해 나타난 것이다. d_1 에 역치 이상의 자극 I을 주고 경과된 시간 ㉠은 4ms이다. ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.

17. [출제의도] 유전의 기본 원리 분석하기

자손(F_1)의 표현형이 보라색, 매끈한 표면인 개체가 나온 비율은 I과 III을 교배하였을 때 $\frac{1}{2}$, II와 IV

를 교배하였을 때 $\frac{3}{8}$, III과 IV를 교배하였을 때 $\frac{1}{4}$

이다. 종자 색깔에서 보라색 유전자를 A, 노란색 유전자를 a, 종자 모양에서 매끈한 표면 유전자를 B, 주름진 표면 유전자를 b라고 가정하면, I의 유전자형은 AaBB, II의 유전자형은 AaBb, III의 유전자형은 aaBb, IV의 유전자형은 Aabb이다. ㄱ. I과 II를 교배하였을 때 자손(F_1)의 표현형이 보라색, 매끈한

표면인 개체가 나오는 비율은 $\frac{3}{4}$ 이다. 따라서 ㉠은

1200이다. ㄴ. II(AaBb)와 IV(Aabb)를 교배하여 얻은 자손(F_1)에서 보라색, 매끈한 표면의 개체수 600

중 유전자형이 II와 같을 확률은 $\frac{2}{3}$ 이다. 따라서 ㉠

중 II와 유전자형이 같은 개체수는 400이다.

18. [출제의도] ABO식 혈액형 분석하기

(가)~(라)의 ABO식 혈액형은 모두 다르다. (가)의 혈액과 (나)의 혈장을 섞었을 때 응집소 α 에 의해 응집 반응이 일어났으므로 (가)는 응집원 A를 갖는 A형, (나)는 B형 또는 O형이다. (나)의 적혈구와 (다)의 혈장을 섞어서 응집 반응이 일어났으므로 (나)는 B형이다. (가)의 적혈구와 (라)의 혈장을 섞었을 때 응집 반응이 일어나지 않았으므로 (라)는 AB형, (다)는 O형이다. ㄱ. ㉠은 '+'이다.

19. [출제의도] 연관 유전 분석하기

P1은 유전자 A와 B, a와 b가 연관되어 있고, P3은 유전자 A와 B, a와 b가 연관되어 있다. P1과 P2를 교배하여 자손(F_1)을 얻을 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 표현형은 A_B_Dd, A_B_dd, aaB_Dd, aaB_dd 4가지이다. P3을 자가 교배하여 자손(F_1)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{3}{4}(A_B_일 확률) \times \frac{1}{2}(Dd일 확률) = \frac{3}{8}$ 이다.

20. [출제의도] 종 사이 상호 작용 분석하기

A는 경쟁, B는 상리 공생, C는 기생이다. ㄴ. B는 상리 공생이므로, 종 1과 종 2는 서로 이익을 주고받는다. 따라서 ㉠은 '이익'이다. ㄷ. (나)에서 콩과식물과 뿌리혹박테리아 사이의 상호 작용은 B에 해당한다.