

• 4교시 과학탐구 영역 •

[생명과학 I]

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

1. [출제의도] 생물의 특성 적용하기

빨간상어가 머리 위부분에 다른 동물의 몸에 달라붙을 수 있는 흡반이 있어 적은 힘으로 바다에서 이동하는 데 유리한 것은 생물의 특성 중 적용과 진화의 예에 해당한다.

2. [출제의도] 물질대사와 건강 분석하기

A는 탄수화물, B는 단백질이다. 간에서 암모니아가 요소로 전환된다. 지방이 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물에는 물과 이산화 탄소가 있다. (나)에서 탄수화물이 가장 먼저 모두 소모된다.

3. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기

(가)는 호흡계, (나)는 소화계, (다)는 순환계이다. 대장은 소화계에 속한다. ADH는 순환계를 통해 표적 세포가 있는 콩팥으로 이동하며 콩팥은 배설계에 속한다.

4. [출제의도] 질병과 병원체 적용하기

(가)와 (나)는 모두 감염성 질병이다. (가)의 병원체는 바이러스이고, (나)의 병원체는 세균이다. 고혈압은 대사성 질환에 해당한다. ㄱ. (가)는 감염성 질병이다. ㄴ. (나)의 병원체는 세균이다.

5. [출제의도] 군집의 천이 이해하기

A는 지의류, B는 초원, C는 양수리이다. 산불이 일어난 후 진행된 식물 군집의 천이 과정은 2차 천이이다. ㄴ. (가) 과정은 2차 천이이다. ㄷ. 이 식물 군집은 C에서 극상을 이루지 않는다.

6. [출제의도] 염색체 이해하기

(가)와 (나)는 모두 I의 세포이고, (다)는 II의 세포이다. ⑦은 H이고, ⑧은 h이다. (나)는 X 염색체가 2개 있는 암컷이고 H가 있으므로 유전자형은 Hh이며, I의 세포이다. (다)는 Y 염색체가 있으므로 II의 세포이고, II의 유전자형이 hh이므로 ⑧은 h이다. 이 동물의 체세포 1개당 염색체 수는 6이므로 II의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 염색체 수는 6이다. ㄱ. ⑦은 H이다. ㄴ. (다)는 II의 세포이다.

7. [출제의도] 체온 조절 이해하기

저온 자극이 주어졌을 때 체온 조절 중추인 시상 하부로부터 자율 신경인 교감 신경을 통해 홍분이 전달되면 피부 근처 혈관이 수축한다. 피부 근처 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량이 감소하면 열 발산량이 감소한다. ㄷ. 과정 II에서 피부 근처 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량이 감소한다.

8. [출제의도] 방어 작용 분석하기

항원 X에 노출된 적이 없는 어떤 동물에 X를 주사하면 비특이적 방어 작용이 일어난다. 구간 II에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어난다. ㄷ. 구간 III에서 X에 대한 형질 세포가 기억 세포로 분화되지 않는다.

9. [출제의도] 세포 주기 이해하기

A는 S기에, B는 M기에, C는 G₁기에 각각 관찰되는 세포이다. ⑦은 ‘핵에서 DNA 복제가 일어난다.’이고, ⑧은 ‘간기의 세포이다.’이다. M기에 관찰되는 세포

에 뉴클레오솜이 있다. ㄱ. S기에 관찰되는 세포는 핵막이 소실되지 않은 세포이다. ㄷ. ⑧은 ‘간기의 세포이다.’이다.

10. [출제의도] 균수축 분석하기

시점 t₁에서 t₂로 될 때 ⑦의 길이가 0.1 μm 감소하므로 X의 길이와 H대의 길이는 각각 0.2 μm씩 감소한다. 따라서 t₂일 때 X의 길이는 2.2 μm이고, A대의 길이는 1.6 μm이다. t₂일 때 ⑧ + ⑨이 0.9 μm이므로 ⑩의 길이는 0.7 μm이고, H대의 길이는 0.2 μm이다. t₁일 때 ⑪의 길이는 0.6 μm이다. t₁에서 t₂로 될 때 ATP에 저장된 에너지가 사용된다.

11. [출제의도] 감수 분열 분석하기

⑦은 2, ⑧은 0이다. 세포 (가)에 B와 b가 모두 있으므로 (가)의 핵상은 2n이고, a가 있다. 세포 (나)에는 b의 DNA 상대량이 0이므로 (나)의 핵상은 n이고, A의 DNA 상대량은 0, B의 DNA 상대량은 2이다. 세포 (다)에는 a의 DNA 상대량이 0이므로 (다)의 핵상은 n이고, B의 DNA 상대량은 0이다. ㄴ. ⑦ + ⑧ = 2이다. ㄷ. 이 사람은 A가 없으므로 이 사람에서 A와 B를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 없다.

12. [출제의도] 혈당량 조절 분석하기

⑦은 인슐린, ⑧은 글루카곤이다. 세포 X는 β 세포, 세포 Y는 α 세포이다. (나)에서 혈중 포도당 농도가 증가할수록 혈중 ⑦ 농도가 증가하므로 ⑦은 인슐린이다. ㄴ. 혈중 포도당 농도가 증가하면 글루카곤의 분비가 증가하지 않는다. ㄷ. 인슐린은 포도당이 글리코겐으로 전환되는 과정을 촉진하는 호르몬이다. 간에서 단위 시간당 글리코겐 합성량은 C₂일 때가 C₁일 때보다 많다.

13. [출제의도] 홍분의 전도 분석하기

t₂일 때 X에서 재분극이 일어나고 있다. X에서 이온 통로를 통하여 세포 안에서 세포 밖으로 확산되는 ⑦은 K⁺이다. ㄱ. t₁일 때 Na⁺의 농도는 세포 밖에서 세포 안에서보다 높다.

14. [출제의도] 식물 군집 조사 방법 분석하기

이 지역에서 종 A ~ C의 총개체 수는 80이므로 상대 밀도는 A가 50%, B가 20%, C가 30%이다. 중요치는 A가 125, B가 75, C가 100이다. ㄴ. 지표를 덮고 있는 면적은 C가 B보다 넓다. ㄷ. 우점종은 A이다.

15. [출제의도] 돌연변이 분석하기

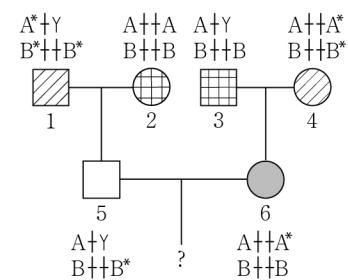
세포 (가)는 III이고, 세포 (나)와 (다)는 각각 I과 II 중 하나이다. (나)의 X 염색체 수는 2이고 7번 염색체 수는 1이므로 총염색체 수는 24이다. (가)와 (다)의 7번 염색체 수는 모두 1이다. 염색체 비분리가 감수 2분열에서 일어나 (나)와 (다)가 형성되었다. ㄴ. (다)에는 Y 염색체가 없다.

16. [출제의도] 생명 과학의 탐구 방법 분석하기

식물 P의 씨앗의 발아율이 씨앗을 건조시킨 기간에 영향을 받는 것을 알아보기 위해 가설을 설정하고 탐구 설계 및 수행하는 과정을 통해 가설을 검증하는 연역적 탐구 방법이 이용되었다. t₁일 때 씨앗의 발아율은 II에서가 I에서보다 크다. ㄴ. 씨앗을 건조시킨 기간은 조작 변인이다.

17. [출제의도] 가계도 분석하기

유전 형질 (가)와 (나)에 대한 유전자를 가계도에 나타내면 그림과 같다.



4에서 A*의 DNA 상대량이 1이고 B의 DNA 상대량이 1이므로 (가)는 우성 형질이고, (나)는 열성 형질이다. 3에서 B의 DNA 상대량이 2이므로 (나)의 유전자는 상염색체에 있고, B가 (나) 발현 유전자이다. 따라서 (가)의 유전자는 X 염색체에 있다. 1에서 A*의 DNA 상대량이 1이고 (가)가 발현되었으므로 A*가 (가) 발현 유전자이다. 2의 (가)와 (나)에 대한 유전자형은 AABB이다. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)가 발현될 확률은 $\frac{1}{2}$ 이고, (나)가 발현될 확률은 $\frac{1}{2}$ 이므로 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

18. [출제의도] 신경계의 구조와 기능 적용하기

A는 대뇌, B는 연수, C는 척수이다. 대뇌의 겉질은 회색질이다. ⑦은 연수로부터 심장과 연결된 부교감 신경의 신경절 이후 뉴런으로 축삭 돌기 말단에서 아세틸콜린이 분비된다. ⑧은 척수로부터 골격근에 연결된 체성 신경으로 축삭 돌기 말단에서 아세틸콜린이 분비된다. ㄴ. 척수는 뇌줄기에 속하지 않는다.

19. [출제의도] 사람의 유전 분석하기

남자 P와 여자 Q 사이에서 ⑦가 태어날 때, ⑦의 표현형의 최대 가짓수는 3이고, ⑧의 표현형의 최대 가짓수는 5이므로 Q의 ⑦과 ⑧에 대한 유전자형은 DdGgHh이다. ⑨의 ⑦의 표현형이 Q와 같을 확률은 $\frac{1}{2}$ 이고, ⑧의 표현형이 Q와 같을 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다. 따라서 ⑨의 ⑦과 ⑧의 표현형이 모두 Q와 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

20. [출제의도] 생태계 적용하기

먹이에 대한 경쟁을 피하기 위해 도마뱀 A와 B가 영역을 나누어 서식하는 것은 개체군 간 상호 작용인 ⑦에 해당한다. ㄱ. 곤충은 생물적 요인에 해당한다. ㄷ. 위도에 따라 식물 군집의 분포가 달라지는 것은 비생물적 요인이 생물에 영향을 미치는 ⑧의 예에 해당한다.