

• 4교시 과학탐구 영역 •

[생명과학 I]

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

1. [출제의도] 생물의 특성 적용하기

자리돔으로부터 자신을 보호하기 위해 적합한 문어의 흉내 내는 특성은 생물의 특성 중 적응과 진화의 예에 해당한다. ①은 생식, ②는 발생과 성장, ③은 물질대사, ④는 유전, ⑤는 적응과 진화의 예에 해당한다.

2. [출제의도] 물질대사 분석하기

물질대사 과정에는 동화 작용과 이화 작용이 있고, 두 과정에서 모두 효소가 이용된다. (가)에서 과정 A는 이화 작용, 과정 B는 동화 작용이다. (나)는 이화 작용에서의 에너지 변화이다. ㄴ. 글루카곤에 의해 A가 촉진된다.

3. [출제의도] 내분비계와 호르몬 이해하기

(가)는 티록신, (나)는 TRH이고, ㉠은 뇌하수체 전엽, ㉡은 갑상샘이다. 혈중 TRH의 농도가 증가하면 TSH의 분비가 촉진되고, 혈중 TSH의 농도가 증가하면 티록신의 분비가 촉진된다.

4. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 적용하기

(가)는 소화계, (나)는 호흡계, (다)는 배설계이다. 조직 세포의 미토콘드리아에서 세포 호흡이 일어날 때 O₂가 사용된다. 배설계를 통해 질소 노폐물이 배설된다. ㄱ. (가)는 소화계이다.

5. [출제의도] 신경계의 구조와 기능 적용하기

㉠은 부교감 신경의 신경절 이전 뉴런, ㉡은 교감 신경의 신경절 이후 뉴런, ㉢은 운동 뉴런이다. 운동 뉴런의 말단에서 아세틸콜린이 분비된다. ㄱ. ㉠은 중추 신경계에서 반응기 방향으로 흥분을 전달하는 원심성 뉴런이다. ㄴ. 흥분에 연결된 교감 신경이 흥분하면 동공이 확장된다.

6. [출제의도] 염색체 분석하기

I은 암컷, II는 수컷이다. (가)와 (다)는 II의 세포이고, (나)는 I의 세포이다. (가)와 (다)가 II의 세포이므로, II의 ㉠의 유전자형은 Aa이다. (나)의 염색체 수와 (다)의 염색 분체 수는 모두 6이다. ㄱ. I은 암컷이다.

7. [출제의도] 세포 주기 분석하기

(가)는 M기의 중기 세포, (나)는 G₁기 세포이다. 체 세포의 핵상은 2n이다. 구간 I에 G₁기 세포가 있으며, G₁기 세포에는 뉴클레오솜이 있다. 구간 II에 M기의 중기 세포가 있다.

8. [출제의도] 생명 과학의 탐구 방법 분석하기

이 탐구에서 연역적 탐구 방법이 이용되었다. (가)는 탐구의 잠정적인 결론인 가설을 설정하는 단계이다. 부모 새의 생존율은 종속변인이다. (라)에서 황조롱이는 양육하는 새끼 수가 많을수록 부모 새의 생존율이 낮아지므로 I은 C, II는 B, III은 A이다. ㄴ. III은 A이다.

9. [출제의도] 물질 순환 이해하기

㉠은 질소 기체(N₂), ㉡은 암모늄 이온(NH₄⁺), ㉢은 질산 이온(NO₃⁻)이다. 생산자가 암모늄 이온, 질산

이온을 이용하여 질소 화합물을 합성하는 것은 질소 동화 작용에 해당한다. 질산화 세균은 암모늄 이온이 질산 이온으로 전환되는 과정에 관여한다. ㄱ. ㉠은 질소 기체이다.

10. [출제의도] 삼투압 조절 분석하기

㉠은 단위 시간당 오줌 생성량, ㉡은 혈장 삼투압이다. 혈장 삼투압이 t₁일 때가 t₂일 때보다 높으므로, 혈중 ADH 농도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 높다. ㄴ. 생성되는 오줌의 삼투압은 t₂일 때가 t₃일 때보다 낮다.

11. [출제의도] 생식세포의 형성 이해하기

세포 (나)에서 대립유전자 ㉠과 ㉡의 DNA 상대량을 더한 값이 1이므로 (나)는 III이고, (가)는 II이다. (나)에서 B와 ㉠의 DNA 상대량을 더한 값이 2이므로 ㉠은 a이고, ㉡은 b이다. II에 B와 b가 모두 없고, III에 B가 있으므로 B는 X 염색체에 있다. ㄴ. ㉠은 상염색체에 있다. ㄴ. I에서 A와 b의 DNA 상대량을 더한 값은 0이다.

12. [출제의도] 흥분의 전도 분석하기

㉠은 -80, ㉡은 -70, ㉢은 0이고, A는 d₄, B는 d₃이다. ㄱ. X는 d₁이다. ㄴ. d₁에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 5ms일 때 (나)의 d₃에서 탈분극이 일어나지 않고 있다.

13. [출제의도] 사람의 유전 적용하기

(가)는 3쌍의 대립유전자에 의해 표현형이 결정되므로 (가)의 유전은 다인자 유전이다. (가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수는 ㉠이다. 남자 P의 ㉠과 여자 Q의 ㉠의 합이 6이고, P와 Q 사이에서 ㉡가 태어날 때 ㉡의 (가)의 표현형은 최대 3가지이고, ㉡가 가질 수 있는 ㉠은 1, 3, 5 중 하나이므로, P의 유전자형은 AaBbdd이며 A와 B가 같은 염색체에 있고, Q의 유전자형은 AaBbDD이며 A와 B가 같은 염색체에 있다. ㄴ. P의 ㉠은 2이고, Q의 ㉠은 4이므로, $\frac{P의\ ㉠}{Q의\ ㉠}$ 은 $\frac{1}{2}$ 이다. ㄴ. ㉡의 ㉠이 3일 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

14. [출제의도] 방어 작용 이해하기

병원체에 감염된 세포를 직접 파괴하는 ㉠은 세포독성 T림프구이고, 항체를 분비하는 ㉡은 형질 세포이다. 따라서 (가)는 세포성 면역, (나)는 체액성 면역이다. 기억 세포로부터 증식, 분화된 형질 세포가 분비하는 항체에 의한 항원 항체 반응은 2차 면역 반응에 해당한다. 세포성 면역과 체액성 면역은 모두 특이적 방어 작용에 해당한다.

15. [출제의도] 군집 분석하기

A는 초본, B는 관목, C는 교목이다. ㄴ. t₁일 때 X는 극상을 이루지 않는다. ㄴ. X의 평균 높이는 t₂일 때가 t₁일 때보다 높다.

16. [출제의도] 근수축 분석하기

골격근의 근육 원섬유 마디 X에서 A대의 길이는 2 × (㉠의 길이 + ㉡의 길이)이고, H대의 길이는 2 × ㉠이다. A대의 길이는 1.6 μm이고 t₂일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이가 같으므로, t₂일 때 ㉠의 길이는 0.5 μm, ㉡의 길이는 0.5 μm이다. 따라서 t₁일 때 ㉠의 길이는 0.3 μm, ㉡의 길이는 0.1 μm이다. ㄱ. X의 길이는 t₁일 때가 2.2 μm, t₂일 때가 2.6 μm이므로 X의 길이는 t₁일 때가 t₂일 때보다 짧다. ㄴ. t₁일 때 ㉠의 길이는 0.3 μm이고, t₂일 때 H대의 길이는 0.6 μm이다.

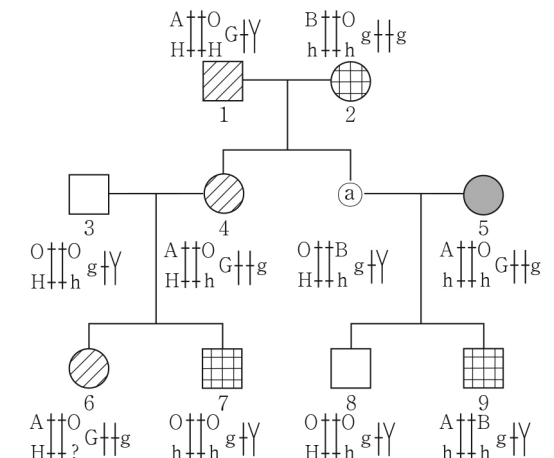
17. [출제의도] 생물 다양성 분석하기

평균 해수면 온도가 높을수록 해양 달팽이의 종 수

가 증가하는 것은 비생물적 요인인 온도가 생물에 영향을 미치는 예에 해당한다. 종 다양성이 높을수록 생태계가 안정적으로 유지된다. ㄱ. 해양 달팽이의 종 수는 위도 L₁에서 L₂에서보다 많다.

18. [출제의도] 가계도 분석하기

ABO식 혈액형을 결정하는 3개의 대립유전자는 A, B, O이고, A와 B는 O에 대해 완전 우성이며, A와 B의 우열 관계는 뚜렷하지 않다. 이 집안의 유전 형질 (가), (나), ABO식 혈액형에 대한 유전자를 가계도에 나타내면 그림과 같다.



(가)의 유전자는 X 염색체에 있고, (나)와 ABO식 혈액형의 유전자는 9번 염색체에 있다. 7의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)가 발현될 확률은 $\frac{1}{2}$. (나)가 발현되지 않으며 A형일 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다. 따라서, 이 아이의 (가), (나), ABO식 혈액형의 표현형이 모두 4와 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다. ㄴ. (나)의 유전자형은 1은 HH, ㉡는 Hh이므로 ㉡는 1과 (나)의 유전자형이 다르다.

19. [출제의도] 사람의 유전 분석하기

㉠은 F, ㉡은 D, ㉢은 E이다. 이 가족 구성원의 (가)의 3가지 표현형과 체세포 1개당 D, E, F의 DNA 상대량은 표와 같다.

구성원	아버지	어머니	자녀 1	자녀 2	자녀 3
표현형	a	b	a	b	c
DNA 상대량	F	1	1	0	2
	D	1	0	1	0
	E	0	1	1	1

정상 난자와 생식세포 형성 과정에서 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자 P가 수정되어 자녀 2가 태어났다. ㄴ. 자녀 2에서 체세포 1개당 E의 DNA 상대량은 1이다. ㄴ. P가 형성될 때 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

20. [출제의도] 개체군 분석하기

개체군 밀도는 개체군이 서식하는 공간의 단위 면적당 개체 수이므로 A의 개체군 밀도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 작다. ㄱ. 구간 I에서 A에게 환경 저항이 작용한다. ㄴ. A의 사망률은 구간 III에서 구간 II에서보다 높다.