

• 4교시 과학탐구 영역 •

【생명과학 I】

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

1. [출제의도] 생물의 특성 적용하기

울베미는 오른쪽 귀와 왼쪽 귀의 높이가 달라 주변에서 발생한 음파가 귀에 도달하는 시간에 차이가 있어 밤에 사냥감의 방향과 위치를 파악하는 데 적합한 특성이 있다. 이러한 생물의 특성은 적응과 진화에 해당한다.

2. [출제의도] 물질대사 이해하기

(가)는 포도당, (나)는 이산화 탄소이다. 소화 과정에서 녹말은 포도당으로 분해되고, 세포 호흡 과정에서 포도당은 이산화 탄소로 분해된다. 소화계의 소장에서 포도당이 흡수되며, 과정 I과 II에서 모두 이와 작용이 일어난다.

3. [출제의도] 생명 과학의 탐구 방법 분석하기

이 탐구는 사탕수수 뿌리에서 분비하는 물질 X가 사탕수수의 성장을 억제하는 것을 알아보기 위해 수행한 탐구이며, 연역적 탐구 방법이 이용되었다. X의 처리 여부는 조작 변인이고, 사탕수수의 성장량은 종속변인이다. 사탕수수에서 광합성이 일어난다. ㄴ. X의 처리 여부는 조작 변인이다.

4. [출제의도] 질병과 병원체 이해하기

(가)는 독감, (나)는 결핵이다. (가)의 병원체는 바이러스이고, (나)의 병원체는 세균이다. 결핵의 치료에 항생제가 사용되며, 바이러스와 세균은 모두 단백질을 갖는다. ㄱ. (가)의 병원체는 바이러스이다.

5. [출제의도] 세포 주기 이해하기

사람의 체세포 세포 주기는 간기와 M기로 나뉘며, 간기는 G₁기, S기, G₂기로 나뉜다. S기에 DNA 복제가 일어나며, M기에 응축된 염색체가 관찰된다.

6. [출제의도] 개체군 사이의 상호 작용 분석하기

(가)는 포식과 피식, (나)는 상리 공생이다. 포식과 피식은 한 종이 이익을 얻고, 나머지 한 종은 손해를 보며, 상리 공생은 두 종 모두 이익을 얻는다. 따라서 ㉠은 ‘이익’이다. 3종의 생물의 먹이 사슬에서 다시마는 생산자, 성게는 1차 소비자, 해달은 2차 소비자이다. 해달과 성게 사이의 상호 작용은 포식과 피식에 해당한다. ㄱ. 다시마는 생산자이다.

7. [출제의도] 방어 작용 분석하기

(가)는 특이적 방어 작용, (나)는 비특이적 방어 작용이다. 염증 반응에서 대식세포는 식균 작용으로 병원체를 제거한다. B 림프구가 결핍된 사람은 세균 X에 대한 항체가 생성되지 않는다. ㄱ. (가)는 특이적 방어 작용이다. ㄷ. t 일 때 X에 대한 혈중 항체 농도는 ㉠이 결핍된 사람이 정상인보다 낮다.

8. [출제의도] 삼투압 조절 분석하기

호르몬 X는 뇌하수체 후엽에서 분비되는 ADH이다. 혈중 ADH의 농도가 증가하면 ㉠이 감소하므로 ㉠은 단위 시간당 오줌 생성량이다. ㄱ. 혈장 삼투압이 높아지면 ADH의 분비량이 증가한다. ㄷ. 콩팥에서 단위 시간당 수분 재흡수량은 C_1 일 때가 C_2 일 때보다 적다.

9. [출제의도] 염색체와 유전자 분석하기

(가)와 (다)는 II의, (나)와 (라)는 I의 세포이다. (가)~(다)의 핵상은 모두 n 이고, (라)의 핵상은 $2n$ 이다. ㄷ. I의 ②의 유전자형은 HhTT이다.

10. [출제의도] 사람의 질병 분석하기

(가)는 고지혈증, (나)는 낮 모양 적혈구 빈혈증이다. ㉠이 있는 사람의 혈관벽에 콜레스테롤이 쌓여 있다. ㉠은 고지혈증이며, 대사성 질환에 해당한다. 낮 모양 적혈구 빈혈증은 비감염성 질병이다. ㄱ. ㉠은 (가)이다.

11. [출제의도] 흥분의 전도 분석하기

㉠은 K^+ , ㉡은 Na^+ 이다. t_1 일 때 X는 분극 상태이며, 세포 안에서는 K^+ 의 농도가, 세포 밖에서는 Na^+ 의 농도가 높다. t_3 일 때 X에서 재분극이 일어나므로 K^+ 이 세포 밖으로 유출된다. ㄷ. Na^+ 의 막 투과도는 t_2 일 때가 t_3 일 때보다 크다.

12. [출제의도] 신경계의 구조와 기능 적용하기

㉠의 농도가 증가하면 심장 박동 수가 감소하므로 ㉠은 아세틸콜린이다. ㉠을 분비하는 X는 부교감 신경이고, Y는 교감 신경이다. ㄴ. X는 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 길다. ㄷ. Y의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다.

13. [출제의도] 방형구범 분석하기

A~C의 상대 밀도는 각각 25%, 50%, 25%이며, A~C의 총개체 수는 16이므로 ㉠에서 A의 개체 수는 1, B의 개체 수는 3, C의 개체 수는 0이다. 빈도는 특정 종이 출현한 방형구의 수를 전체 방형구의 수로 나눈 값이므로 A의 빈도는 0.75, B의 빈도는 1, C의 빈도는 0.75이다. 이 지역에서 A~C는 군집을 이룬다. ㄱ. ㉠에서 A의 개체 수는 1이다. ㄴ. C의 빈도는 B의 빈도보다 작다.

14. [출제의도] 사람의 유전 분석하기

남자 P의 (가)와 (나)의 유전자형이 AaBBDd이며, 남자 P와 여자 Q 사이에서 ②가 태어날 때, ②에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형의 최대 가짓수는 4이므로 (가)의 표현형의 최대 가짓수는 3이다. 따라서 ㉠은 3, ㉡은 4이며, Q의 (가)와 (나)의 유전자형은 AaBbDd이다. ③의 (가)의 표현형이 Q와 같을 확률은 $\frac{1}{2}$ 이고, (나)의 표현형이 Q와 같을 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다. 따라서 ③의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 Q와 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

15. [출제의도] 생식세포 분열 적용하기

총염색체 수가 ㉡이 ㉢의 2배이므로 ㉡은 I이고, ㉠에서 R의 DNA 상대량 = $\frac{1}{2}$ 이므로 ㉠은 II, ㉢은 III이다. ㉡에 2가 염색체가 있다. ㄷ. II의 Y 염색체 수는 0이므로 III에 Y 염색체가 있고 X 염색체는 없다.

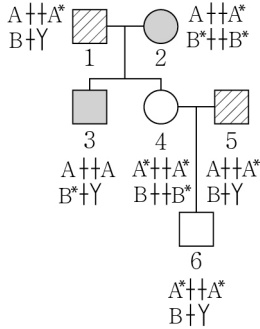
16. [출제의도] 근수축 분석하기

t_1 일 때 l_1 인 지점과 l_2 인 지점이 모두 ㉠에 해당하고, t_2 일 때 l_1 인 지점이 ㉡에, l_2 인 지점이 ㉠에 해당하므로 $l_1 > l_2$ 이다. t_1 일 때 l_1 인 지점이 ㉠, t_2 일 때 l_1 인 지점이 ㉡이므로 X의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 길다. ㉢은 H대이다. ㄴ. $\frac{\text{㉡의 길이}}{\text{㉠의 길이}}$ 는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 작다. ㄷ. $l_1 > l_2$ 이다.

17. [출제의도] 가계도 분석하기

㉠은 구성원 2, ㉡은 구성원 3, ㉢은 구성원 1이다. (가) 발현 남자인 1과 (가), (나) 발현 여자인 2 사이에서 태어난 4는 정상 여자이고, (가)의 유전자형

이 A^*A^* , (나)의 유전자형이 BB^* 이다. 따라서 (가)는 우성 형질이고, (가)의 유전자는 상염색체에 있으며, (나)는 열성 형질이고, (나)의 유전자는 X 염색체에 있다. A는 (가) 발현 대립유전자, A^* 은 정상 대립유전자이다. B는 정상 대립유전자, B^* 은 (나) 발현 대립유전자이다. 이 집안에서 유전 형질 (가)와 (나)의 유전자형을 가계도에 나타내면 그림과 같다.



ㄴ. ㉠은 구성원 2이다. ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)가 발현될 확률은 $\frac{1}{2}$ 이고, (나)

가 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다. 따라서 (가)와 (나)가 모

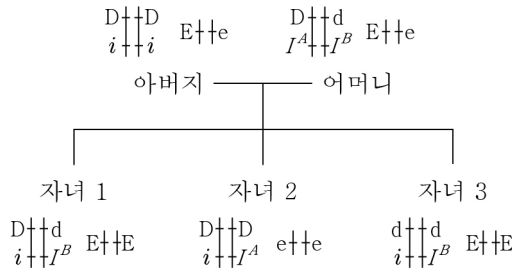
두 발현될 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

18. [출제의도] 호르몬의 분비 조절 분석하기

호르몬 X의 구성 성분이 결핍된 먹이를 섭취한 생쥐에서 ㉠의 농도는 감소하고, ㉡의 농도는 증가하므로 X는 ㉠이다. ㉠은 티록신, ㉡은 TSH이다. 뇌하수체 전엽에서 TSH가, 갑상샘에서 티록신이 분비된다. 혈중 TRH의 농도가 증가하면 TSH의 분비가 촉진된다. ㄱ. X는 티록신이다.

19. [출제의도] 염색체 이상 분석하기

아버지의 ABO식 혈액형의 유전자형은 동형 접합성이고, 자녀 1과 자녀 2의 ABO식 혈액형이 각각 B형과 A형이므로 아버지는 O형이고, 어머니는 AB형이다. ABO식 혈액형은 대립유전자 I^A , I^B , i 에 의해 결정된다. 이 가족의 유전 형질 (가), (나)와 ABO식 혈액형의 유전자형을 염색체에 나타내면 그림과 같다.



④는 e이다. 자녀 3에서 체세포 1개당 d와 E의 DNA 상대량을 더한 값($d + E$)이 4이므로 어머니로부터 d, I^B , E를 물려받았으며, 아버지로부터 d, i , E를 물려받았다. 따라서 ㉠은 D, ㉡은 d이고, D가 d로 바뀌는 돌연변이가 일어난 생식세포는 아버지에게서 형성되었다.

$\frac{\text{자녀 3의 체세포 1개당 d의 DNA 상대량}}{\text{자녀 2의 체세포 1개당 e의 DNA 상대량}} = \frac{2}{2} = 1$ 이다. ㄱ. 자녀 1은 어머니로부터 d를 물려받았다.

20. [출제의도] 생태계 분석하기

개체군 A는 동일한 종으로 구성된다. 진드기가 꿀벌에 기생하는 것은 서로 다른 개체군 사이의 상호작용으로 ㉠에 해당한다. 기온이 꿀벌의 개체 수에 영향을 미치는 것은 ㉡에 해당한다.