

• 4교시 과학탐구 영역 •

[생명과학 I]

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

1. [출제의도] 생물의 특성 적용하기

이 개구리의 알은 유전 물질을 가지며, 수정된 알이 발생 과정을 거치면서 세포 분열이 일어난다. 이 개구리가 건조한 환경으로부터 알을 보호하기에 적합한 피부 주머니를 갖는 것은 생물의 특성 중 적응과 진화의 예에 해당한다.

2. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 적용하기

(가)는 배설계, (나)는 호흡계이다. 소화계에 속한 간에서 암모니아가 요소로 전환되어 순환계로 이동한다. 호흡계를 통해 H₂O가 몸 밖으로 배출된다. 나. (가)는 배설계이다.

3. [출제의도] 생물 다양성 분석하기

개발로 인해 파괴된 삼림의 면적이 가장 넓은 D에서 토종 새의 종 수가 가장 많이 감소하였으므로 개발 후의 토종 새의 종 수는 A에서가 D에서보다 많다. 생물 다양성이 감소하는 원인 중에는 서식지 파괴가 있다. 나. 같은 종의 달팽이에서 껍데기의 무늬가 다양하게 나타나는 것은 유전적 다양성에 해당한다.

4. [출제의도] 물질대사 이해하기

㉠은 단백질, ㉡은 녹말, ㉢은 포도당이다. 녹말이 소화 과정을 거쳐 포도당으로 분해되는 과정에서 이화 작용이 일어난다. 세포 호흡을 통해 포도당이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 체온 유지에 사용된다. 나. ㉠은 단백질이다.

5. [출제의도] 세포 주기 이해하기

㉠은 S기, ㉡은 G₂기, ㉢은 M기이다. (가)는 G₂기의 세포, (나)는 M기의 중기의 세포이다. 나. ㉠은 '소실 안 됨'이다. 나. M기의 중기의 세포는 G₂기에 관찰되지 않는다.

6. [출제의도] 신경계의 구조와 기능 적용하기

(가)는 척수, (나)는 연수이고, A는 다리 골격근, B는 심장이다. 연수는 뇌줄기에 속한다. ㉠과 ㉡의 말단에서 아세틸콜린이 분비된다. 나. B는 심장이다.

7. [출제의도] 질병과 병원체 이해하기

(가)는 감염성 질병, (나)는 비감염성 질병이다. 말라리아의 병원체는 원생생물이고, 낫 모양 적혈구 빈혈증은 비감염성 질병에 해당한다. 나. (가)는 감염성 질병이다.

8. [출제의도] 생식세포 분열 적용하기

㉠은 2, ㉡은 0이고, (가)는 III, (나)는 I이다. P의 ㉢의 유전자형은 Aa이다. 나. ㉠은 2이다. 나. (가)는 III이다.

9. [출제의도] 근수축 분석하기

㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값(㉠+㉡)은 t₁일 때와 t₂일 때가 3d로 같으므로 ㉡는 ㉢, ㉠은 ㉢이다. t₁과 t₂일 때 ㉠, ㉡, ㉢의 길이는 표와 같다.

시점	㉠의 길이	㉡의 길이	㉢의 길이
t ₁	2d	d	2d
t ₂	1.5d	1.5d	d

나. ㉠은 ㉢이다.

10. [출제의도] 혈당량 조절 분석하기

㉠은 인슐린, ㉡는 β 세포이다. 인슐린은 세포의 포도당 흡수를 촉진한다. (나)에서 B의 혈중 포도당 농도는 운동 시작 시점일 때가 t₁ A의 혈중 포도당 농도는 운동 시작 시점일 때가 t₁ 일 때보다 크다.

11. [출제의도] 방어 작용 분석하기

㉠은 'Y에 대한 B 림프구가 분화한 기억 세포', ㉡는 'X에 대한 B 림프구가 분화한 기억 세포', ㉢은 'X에 대한 항체가 들어 있는 혈장'이다. 생쥐 III에 ㉠과 ㉡를 주사하고 일정 시간이 지난 후 X를 주사했을 때, III에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어났으며, 생쥐 IV에 ㉠과 ㉢을 주사하고 일정 시간이 지난 후 X를 주사했을 때, X에 대한 1차 면역 반응이 일어났으므로 ㉠은 'Y에 대한 B 림프구가 분화한 기억 세포'이다. 나. 구간 ㉠에서 X에 대한 항체 세포가 기억 세포로 분화되지 않았다. 나. 구간 ㉡과 ㉢에서 모두 X에 대한 2차 면역 반응이 일어나지 않았다.

12. [출제의도] 염색체 분석하기

㉠과 ㉡은 상염색체, ㉢은 Y 염색체이다. (가)와 (라)는 B의, (나)와 (다)는 A의 세포이다. A의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 상염색체의 염색 분체 수는 8이다. 나. ㉢은 Y 염색체이다.

13. [출제의도] 생태계 분석하기

혹등고래는 세포로 되어 있다. 빛의 파장에 따라 해조류의 분포가 달라지는 것은 ㉢의 예에 해당한다. 나. 겨울의 낮은 기온으로 인해 제왕나비의 개체 수가 감소하는 것은 ㉢의 예에 해당한다.

14. [출제의도] 삼투압 조절 분석하기

ADH는 뇌하수체 후엽에서 분비된다. 구간 I에서 B의 혈중 ADH 농도가 감소하므로 ㉠은 B이다. 나. A의 콩팥에서 단위 시간당 수분 재흡수량은 t₁일 때가 t₂일 때보다 적다.

15. [출제의도] 다인자 유전 분석하기

I과 III은 여자 Q의, II와 IV는 남자 P의 세포이다. 표는 P와 Q의 I~IV에서 대립유전자 A, a, B, b, D, d의 유무와 핵상을 나타낸 것이다.

세포	대립유전자						핵상
	A	a	B	b	D	d	
I	○	×	×	○	○	×	n
II	○	○	○	○	×	○	2n
III	○	×	×	○	○	○	2n
IV	×	○	×	○	×	×	n

(○: 있음, ×: 없음)

나. III은 B를 갖지 않는다. 나. II의 핵상은 2n, IV의 핵상은 n이다.

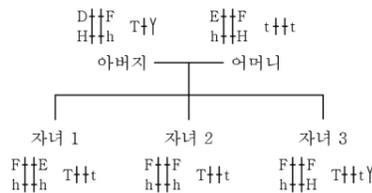
16. [출제의도] 흥분의 전도와 전달 분석하기

㉠은 +30, ㉡는 -80이고, t₁은 4.5 ms이다. A의 흥분 전도 속도가 2 cm/ms이고, d₂에서 d₁까지 흥분이 도달하는 데 걸리는 시간은 1 ms이므로 ㉠은 2, ㉡은 1이다. d₄에서 d₅까지 흥분이 도달하는 데 걸리는 시간은 0.5 ms이므로 B의 흥분 전도 속도는 2 cm/ms이다. 나. ㉠은 2이다. 나. t₁일 때 d₄에서 재분극이 일어나고 있다.

17. [출제의도] 염색체 이상 분석하기

(나)가 발현되지 않은 아버지와 어머니 사이에서 (나)가 발현된 자녀 1이 태어났으므로 (나)는 열성 형질이고, (나)의 유전자는 상염색체에 있다. 따라서 (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 같은 염색체에 있고, (다)의 유전자는 X 염색체에 있다. (다)가 발현되지 않은 어머니의 (다)의 유전자형이 TT라면 자

녀 3에게서 (다)가 발현될 수 없으므로 (다)는 우성 형질이다. 이 가족 구성원의 (가)~(다)의 유전자형을 염색체에 나타내면 그림과 같다.



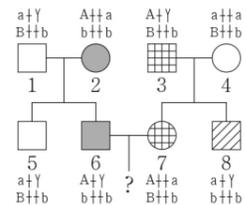
자녀 1에게서 F, h, t를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다. 자녀 1과 자녀 2의 (다)의 유전자형은 Tt로 서로 같다. ㉠의 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났으며, ㉡의 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.

18. [출제의도] 물질 순환 적용하기

㉠은 암모늄 이온(NH₄⁺), ㉡은 질산 이온(NO₃⁻)이다. 질소 고정 세균은 대기 중의 질소(N₂)가 암모늄 이온(NH₄⁺)으로 전환되는 과정에 관여한다. 식물은 질산 이온(NO₃⁻)을 이용하여 단백질을 합성할 수 있다. 나. ㉠은 암모늄 이온(NH₄⁺)이다.

19. [출제의도] 가계도 분석하기

㉠이 발현되지 않은 3과 4로부터 ㉠이 발현된 8이 태어났으므로 ㉠은 열성 형질이다. ㉠이 발현된 2로부터 정상 남자인 5가 태어났으므로 ㉠의 유전자는 상염색체에 있고, ㉡의 유전자는 X 염색체에 있다. ㉢이 발현된 2로부터 정상 남자인 5가 태어났으므로 ㉢은 우성 형질이다. A의 DNA 상대량은 구성원 I이 0이고, 구성원 II가 1이므로 ㉢은 (가), ㉠은 (나)이다. I은 4, II는 7이다. 이 집안에서 (가)와 (나)의 유전자형을 가계도에 나타내면 그림과 같다.



나. ㉠은 1이다. 나. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)가 발현될 확률은 3/4이고, (나)가 발현될 확률은 1/2이므로 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 3/8이다.

20. [출제의도] 생명 과학의 탐구 방법 분석하기

이 탐구는 젖산균의 섭취 여부에 따라 세균 X에 감염된 승어의 생존율이 증가하는 것을 알아보기 위해 수행한 탐구이며, 연역적 탐구 방법이 이용되었다. 나. X에 감염된 승어의 생존율이 젖산균을 포함한 먹이를 제공한 집단 I에서 II에서보다 높았으므로 ㉠은 I이다. 나. X에 감염된 승어의 생존율은 종속변인이다.