

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명

수험 번호

1. 표는 생물을 구성하는 물질 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 단백질, 지질, 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이다.

물질	특징
A	중성 지방, 인지질, 스테로이드를 포함한다.
B	기본 단위가 아미노산이다.
C	단당류, 이당류, 다당류를 포함한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
 ㄱ. 콜레스테롤은 A에 속한다. ○
 ㄴ. B에는 펩타이드 결합이 존재한다. ○
 ㄷ. C는 인체를 구성하는 물질 중 비율이 가장 높다. X

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

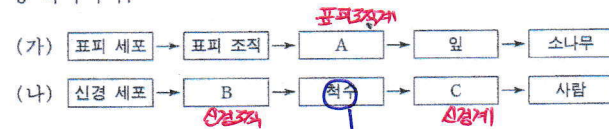
2. 다음은 세포의 구조와 기능에 대한 자료이다.

- (㉠)는 광합성이 일어나는 장소이다.
 ○ 리소좀은 효소를 가지고 있어 (㉡)을/를 담당한다.
 ○ 식물 세포벽은 세포 모양을 유지해 주며 주성분은 (㉢)이다.

㉠~㉢에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은?

- | | | |
|-------|---------|------|
| ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① 골지체 | 세포 내 소화 | 녹말 |
| ② 골지체 | 단백질 합성 | 셀룰로스 |
| ③ 엽록체 | 세포 내 소화 | 녹말 |
| ④ 엽록체 | 단백질 합성 | 녹말 |
| ⑤ 엽록체 | 세포 내 소화 | 셀룰로스 |

3. 그림 (가)는 식물의, (나)는 동물의 구성 단계의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 신경계, 신경 조직, 표피 조직계 중 하나이다.

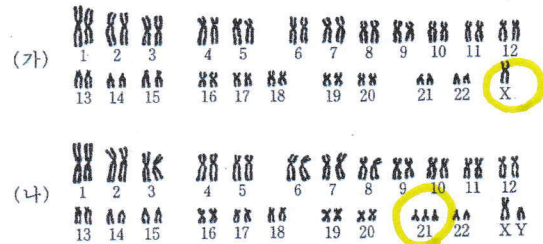


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
 ㄱ. 해면 조직은 A에 속한다. X
 ㄴ. B는 자극을 전달한다. ○
 ㄷ. C와 대뇌는 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다. X

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 사람 A의, (나)는 사람 B의 핵형 분석 결과를 나타낸 것이다.

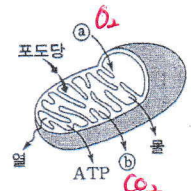


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
 ㄱ. A는 터너 증후군의 염색체 이상을 보인다. ○
 ㄴ. (나)에서 저록 색맹 여부를 알 수 있다. X
 ㄷ. (가)의 염색체 수 = 45이다. ○ $\frac{45 \times 2}{2} = 45$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 O₂와 CO₂를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
 ㄱ. ㉠은 O₂이다. ○
 ㄴ. 폐포 모세혈관에서 폐포로의 ㉡ 이동에는 ATP가 사용된다. X
 ㄷ. 세포 호흡에는 효소가 필요하다. ○

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 질병 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 결핵, 혈우병, 후천성 면역 결핍 증후군(AIDS) 중 하나이다.

질병	특징
A	비감염성 질병이다.
B	병원체는 세포 구조로 되어 있다.
C	병원체는 스스로 물질대사를 하지 못한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
 ㄱ. A는 혈우병이다. ○
 ㄴ. B의 병원체는 핵산을 가지고 있다. ○
 ㄷ. C의 병원체는 인간 면역 결핍 바이러스(HIV)이다. ○

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 핵상이 2n인 어떤 동물에서 G₁기의 세포 ①으로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ②~④에 들어 있는 세포 1개당 대립 유전자 H와 t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ②~④는 ①~③을 순서 없이 나타낸 것이고, H는 h와 대립 유전자이며, T는 t와 대립 유전자이다.

2nd. a=n. b=2n 이나

H의 상대량이 변하지 않음. → 상염색체

② = X^HY 라 하자.

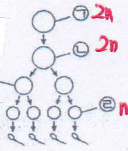
T의 상대량은 2 → 0 이

되므로 ②는 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른

T를 가짐. 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t

각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점] 1st.

② = X^HY^TTE.



세포	DNA 상대량
H	t
②	n
③	2
④	1

→ X^HT

→ X^HY^TTE

→ Y^T

→ X^HY^TTE

→ DNA 상대량은 0 ~ 2n 이

<보기>

- ㄱ. ②는 ③이다. ○
 ㄴ. 세포의 핵상은 ②와 ④에서 같다. X
 ㄷ. ②에 들어 있는 H의 DNA 상대량은 1이다. X

㉠ ㄱ ㉡ ㄴ ㉢ ㄱ, ㄷ ㉣ ㄴ, ㄷ ㉤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

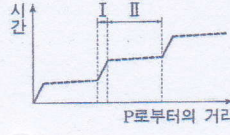
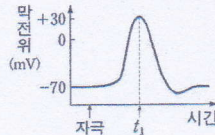
8. 생물 다양성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 종 다양성에는 동물 종과 식물 종만 포함된다. X
 ㄴ. 한 생태계 내에 존재하는 생물 종의 다양한 정도를 생태계 다양성이라고 한다. X
 ㄷ. 동일한 생물 종이라도 색, 크기, 모양 등의 형질이 개체 간에 다르게 나타나는 것은 유전적 다양성에 해당한다. ○

㉠ ㄱ ㉡ ㄴ ㉢ ㄱ, ㄴ ㉣ ㄴ, ㄷ ㉤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 운동 신경 X에 역치 이상의 자극을 주었을 때 X의 축삭 돌기 한 지점 P에서 측정된 막전위 변화를, (나)는 P에서 발생한 흥분이 X의 축삭 돌기 말단 방향 각 지점에 도달하는 데 경과된 시간을 P로부터의 거리에 따라 나타낸 것이다. I과 II는 X의 축삭 돌기에서 말아집으로 싸여 있는 부분과 말아집으로 싸여 있지 않은 부분을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) K⁺는 항상 세포에서 고농도, Na⁺는 항상 세포 밖에 고농도.

- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 흥분의 전도는 1회 일어났다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. t₁일 때 이온의 세포 안의 농도는 K⁺이 Na⁺보다 크다. ○
 ㄴ. I에서 활동 전위가 발생했다. ○
 ㄷ. II에는 슈반 세포가 존재하지 않는다. X

㉠ ㄴ ㉡ ㄷ ㉢ ㄱ, ㄴ ㉣ ㄱ, ㄷ ㉤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

I와 II 비교

△시간: I > II ⇒ II가 I보다 빠르다

△거리: I < II ⇒ II에서 도달전도가 발생 ⇒ II = 말아집. I = 말아집 X.

10. 다음은 병원성 세균 A와 B에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

(실험 과정 및 결과)

(가) A와 B 중 한 세균의 병원성을 약화시켜 백신 ①을 만든다.

(나) 유전적으로 동일하고 A와 B에 노출된 적이 없는 생쥐 I ~ V를 준비한다.

(다) 표와 같이 주사액을 I ~ III에게 주사한 지 1일 후 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	주사액의 조성	생존 여부
I	세균 A	죽는다
II	세균 B	죽는다
III	백신 ①	산다

"B접촉" → "항체"

(라) 2주 후 (다)의 III에서 혈청 ②를 얻는다.

(마) 표와 같이 주사액을 IV와 V에게 주사한 지 1일 후 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

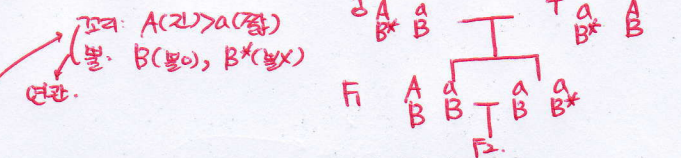
생쥐	주사액의 조성	생존 여부
IV	혈청 ② + 세균 A	산다
V	혈청 ② + 세균 B	죽는다

- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ①은 A의 병원성을 약화시켜 만들었다. ○
 ㄴ. ②에는 기억 세포가 들어 있다. X
 ㄷ. (마)의 IV에서 A에 대한 2차 면역 반응이 일어났다. X

㉠ ㄱ ㉡ ㄴ ㉢ ㄱ, ㄴ ㉣ ㄱ, ㄷ ㉤ ㄴ, ㄷ



11. 다음은 어떤 동물의 2가지 유전 형질에 대한 자료이다.

- 꼬리 길이는 긴 꼬리 대립 유전자 A와 짧은 꼬리 대립 유전자 a에 의해 결정되고, A는 a에 대해 완전 우성이다.
 ○ 털의 유무는 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정된다.
 ○ 꼬리 길이를 결정하는 유전자와 털의 유무를 결정하는 유전자는 같은 상염색체에 존재한다.
 ○ 표는 암컷과 수컷에서 유전자형에 따른 털의 유무를 나타낸 것이다.

유전자형	암컷	수컷
BB	○	○
BB*	×	○
B*B*	×	×

(○: 털 있음, ×: 털 없음)

- 유전자형이 AaBB*인 암수를 교배하여 자손(F₁)을 얻었다. 표는 F₁ 중 ①과 ②의 표현형과 성별을 나타낸 것이다.

F ₁	표현형	성별
①	긴 꼬리, 털 있음	암컷
②	짧은 꼬리, 털 있음	수컷

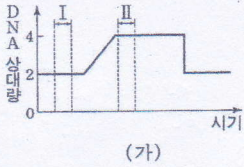
- ①과 ②를 교배하여 자손(F₂)을 얻을 때, 이 자손이 긴 꼬리와 털을 가진 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

① 1/16 ② 1/8 ③ 1/4 ④ 3/8 ⑤ 1/2

① 수컷일 때: 1/2 x 2/4 = 2/8

② 암컷일 때: 1/2 x 1/4 = 1/8

12. 그림 (가)는 핵상이 $2n$ 인 식물 P에서 체세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양을, (나)는 P의 체세포 분열 과정 중에 있는 세포들을 나타낸 것이다. P의 특정 형질에 대한 유전자형은 Rr이며, R와 r는 대립 유전자이다.

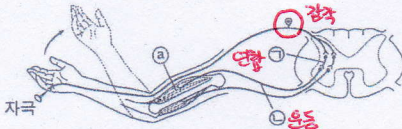


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보기>
- ㄱ. 세포 1개당 R의 수는 I 시기의 세포와 ①과 같다. X
 - ㄴ. II 시기에서 핵상이 $2n$ 인 세포가 관찰된다. O
 - ㄷ. ①에는 2개 염색체가 있다. X

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 자극에 의한 반사가 일어나 근육 ①이 수축할 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ①은 연합 뉴런이다. O
 - ㄴ. ①의 신경 세포체는 척수의 회색질(회백질)에 존재한다. O
 - ㄷ. ①의 근육 원섬유 마디에서 A대의 길이 + H대의 길이 가 작아진다. X

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표 (가)는 사람 몸을 구성하는 기관 A~C에서 특징 ①~③의 유무를, (나)는 ①~③을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 간, 위, 부신을 순서 없이 나타낸 것이다.

기관	특징	①	②	③
위 A		○	○	X
간 B		○	○	○
부신 C		○	X	?

(○: 있음, X: 없음)

(가)

특징 (①~③)
• 소화계에 속한다. 간, 위
• 교감 신경의 조절을 받는다. 간, 위, 부신
• 암모니아를 요소로 전환되는 기관이다. 간

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. ①은 '소화계에 속한다.'이다. X
 - ㄴ. B는 글루카곤의 표적 기관이다. O
 - ㄷ. C는 코르티코이드를 분비한다. O

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

부교감. β 인슐린
교감. α 글루카곤
A/GH → 부신 → 당질코르티코이드.

15. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ①, ②, ③에 대한 자료이다.

- ①은 대립 유전자 A, B, C에 의해, ②는 대립 유전자 D, E, F에 의해, ③은 대립 유전자 G와 g에 의해 결정된다.
- ①~③을 결정하는 유전자는 모두 21번 염색체에 있다.
- 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 ④염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. ④가 정상 생식 세포와 수정되어 아이가 태어났다. 이 아이는 자녀 2와 자녀 3 중 하나이며, 다운 증후군을 나타낸다. 이 아이를 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 표는 이 가족 구성원에서 ①~③을 결정하는 대립 유전자의 유무를 나타낸 것이다.

구성원	Part 1. 대립 유전자							
	A	B	C	D	E	F	G	g
부	○	×	○	○	×	○	○	○
모	○	○	×	×	○	○	×	○
자녀 1	×	○	○	○	×	○	○	○
자녀 2	○	○	×	×	○	○	×	○
자녀 3	○	×	○	○	○	×	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

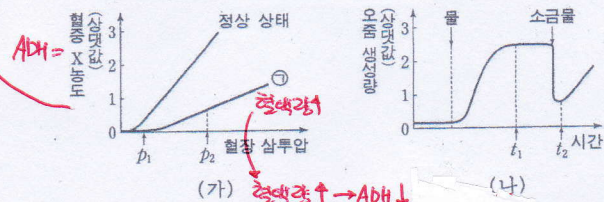
(○: 있음, X: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- <보기>
- ㄱ. 자녀 1은 C, D, G가 연관된 염색체를 갖는다. O
 - ㄴ. 다운 증후군을 나타내는 구성원은 자녀 2이다. O
 - ㄷ. ③은 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다. X

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 어떤 동물에서 전체 혈액량이 정상 상태일 때와 ①일 때 혈장 삼투압에 따른 호르몬 X의 혈중 농도를, (나)는 정상 상태인 이 동물에게 물과 소금물을 순서대로 투여하였을 때 단위 시간당 오줌 생성량을 시간에 따라 나타낸 것이다. X는 뇌하수체 후엽에서 분비되고, ①은 정상 상태일 때보다 전체 혈액량이 증가한 상태와 감소한 상태 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ①은 정상 상태일 때보다 전체 혈액량이 증가한 상태이다. O
 - ㄴ. ①일 때 단위 시간당 오줌 생성량은 ㄱ일 때가 ㄴ일 때보다 많다. O
 - ㄷ. 호르몬 X의 혈중 농도는 ㄱ일 때가 ㄴ일 때보다 높다. O

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

"ADH ↑ → 오줌↓" "ADH ↓ → 오줌↑"

