

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 골지체, 리보솜, 리소좀 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠ A는 골지체이다.
 - ㉡ B에는 효소가 있다.
 - ㉢ C는 식물 세포에도 존재한다.

2. 표 (가)는 생명체를 구성하는 물질 A~C에서 특성 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, 지질, 핵산 중 하나이다.

특성	㉠	㉡	㉢
지질	○	○	○
단백질	○	○	○
핵산	○	○	○

특성(㉠~㉣)	특성
기본 단위가 아미노산이다.	단백질
구성 원소에 탄소가 있다.	단백질, 지질, 핵산
세포막의 구성 성분이다.	단백질, 지질

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

- <보 기>
- ㉠ ㉠은 '세포막의 구성 성분이다.'이다.
 - ㉡ 히스톤에 속한다.
 - ㉢ C의 구성 원소에 질소가 있다.

3. 다음은 푸른곰팡이와 인플루엔자 바이러스에 대한 자료이다.

- 플레밍은 세균을 배양하던 접시에서 ㉠ 푸른곰팡이 주위에 세균이 자라지 못하는 것을 관찰하였다.
- 독감은 ㉡ 인플루엔자 바이러스에 의하여 발병하며 백신을 접종하여 예방할 수 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠ ㉠으로부터 페니실린이 발견되었다.
 - ㉡ ㉡은 스스로 물질대사를 하지 못한다.
 - ㉢ ㉠과 ㉡은 모두 유전 물질을 가진다.

4. 그림은 식물 잎의 단면 구조 일부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 물관, 표피 조직, 윗가리 조직(척상 조직) 중 하나이다.

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

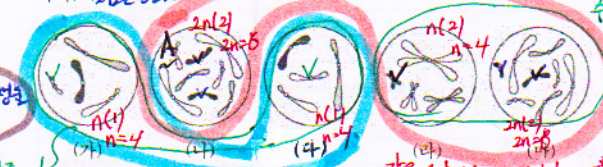
- <보 기>
- ㉠ A는 기본 조직에 속한다.
 - ㉡ B는 윗가리 조직(척상 조직)이다.
 - ㉢ C와 열매는 식물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 속한다.

5. 그림은 광합성과 세포 호흡에서의 에너지와 물질의 이동을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 광합성과 세포 호흡 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠ (가)는 미토콘드리아에서 일어난다.
 - ㉡ (나)에서 ATP가 합성된다.
 - ㉢ (가)와 (나)에서 모두 효소가 이용된다.

6. 그림은 세포 (가)~(마) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(마)는 각각 서로 다른 개체 A, B, C의 세포 중 하나이다. A와 B는 같은 종이고, B와 C는 속컷이다. A~C는 $2n=8$ 이며, A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.

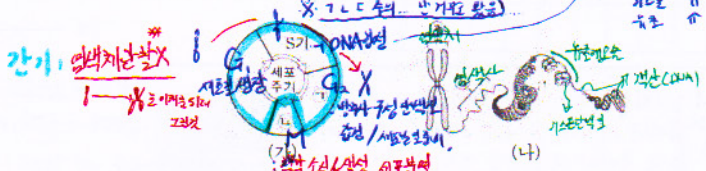


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㉠ (라)는 B의 세포이다.
 - ㉡ (가)와 (다)는 같은 개체의 세포이다.
 - ㉢ 세포 1개당 성염색체 수의 값은 (가)가 (라)의 2배이다.

	DNA/RNA	세포막	세포소	색소	세포?
대장균	○	○	○	○	○
바이러스	○	○	○	○	○
세균	○	○	○	○	○
곰팡이	○	○	○	○	○

7. 그림 (가)는 사람에서 체세포의 세포 주기를, (나)는 사람의 체세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G_1 기, G_2 기, M기 중 하나이다.



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

- ① 시기에 ㉡가 염색체가 관찰된다.
 ② ㉢가 응축되는 시기는 ㉠이다.
 ③ 핵 1개당 DNA 양은 ㉢ 시기 세포가 ㉠ 시기 세포의 2배이다.

① ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥ ㉦ ㉧ ㉨ ㉩ ㉪ ㉫ ㉬ ㉭ ㉮ ㉯ ㉰ ㉱ ㉲ ㉳ ㉴ ㉵ ㉶ ㉷ ㉸ ㉹ ㉺ ㉻ ㉼ ㉽ ㉾ ㉿ ㊀ ㊁ ㊂ ㊃ ㊄ ㊅ ㊆ ㊇ ㊈ ㊉ ㊊ ㊋ ㊌ ㊍ ㊎ ㊏ ㊐ ㊑ ㊒ ㊓ ㊔ ㊕ ㊖ ㊗ ㊘ ㊙ ㊚ ㊛ ㊜ ㊝ ㊞ ㊟ ㊠ ㊡ ㊢ ㊣ ㊤ ㊦ ㊧ ㊨ ㊩ ㊪ ㊫ ㊬ ㊭ ㊮ ㊯ ㊰ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

8. 그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 간과 폐 중 하나이고, ㉢와 ㉣는 각각 콩팥 동맥과 콩팥 정맥 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ① ㉠에는 결합 조직이 존재한다.
 ② ㉡에서 포도당이 글리코젠으로 전환된다.
 ③ 단위 부피당 요소의 양은 ㉢의 혈액이 ㉣의 혈액보다 많다.

9. 사람의 유전 형질 ㉠은 2쌍의 대립 유전자 E와 e, F와 f에 의해 결정되며, E와 e는 9번 염색체에, F와 f는 X 염색체에 존재한다. 표는 사람 I의 세포 (가)~(다)와 사람 II의 세포 (라)~(바)에서 유전자 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 E, e, F, f를 순서 없이 나타낸 것이다.

유전자	I의 세포			II의 세포		
	(가) 2n	(나) n	(다) n	(라) 2n	(마) n	(바) n
㉠	○	○	○	○	○	○
㉡	○	○	○	○	○	○
㉢	○	○	○	○	○	○
㉣	○	○	○	○	○	○

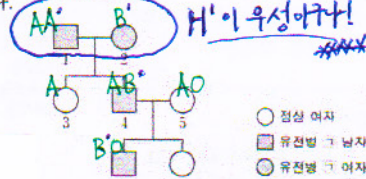
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① ㉠은 ㉡의 대립 유전자이다.
 ② (라)에는 Y 염색체가 있다. $EE \times ee$
 ③ I의 (가)에 대한 유전자형은 $EEFF$ 이다.

① ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥ ㉦ ㉧ ㉨ ㉩ ㉪ ㉫ ㉬ ㉭ ㉮ ㉯ ㉰ ㉱ ㉲ ㉳ ㉴ ㉵ ㉶ ㉷ ㉸ ㉹ ㉺ ㉻ ㉼ ㉽ ㉾ ㉿ ㊀ ㊁ ㊂ ㊃ ㊄ ㊅ ㊆ ㊇ ㊈ ㊉ ㊊ ㊋ ㊌ ㊍ ㊎ ㊏ ㊐ ㊑ ㊒ ㊓ ㊔ ㊕ ㊖ ㊗ ㊘ ㊙ ㊚ ㊛ ㊜ ㊝ ㊞ ㊟ ㊠ ㊡ ㊢ ㊣ ㊤ ㊦ ㊧ ㊨ ㊩ ㊪ ㊫ ㊬ ㊭ ㊮ ㊯ ㊰ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

10. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠과 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- 유전병 ㉠은 대립 유전자 H와 h에 의해 결정되며, H와 h의 우열 관계는 불명하다.
- H는 정상 유전자이고, h는 유전병 유전자이다.
- ㉠의 유전자와 ABO식 혈액형 유전자는 연관되어 있다.
- 구성원 1, 3, 5의 ABO식 혈액형은 A형, 구성원 6의 ABO식 혈액형은 B형이다.
- 구성원 1의 ABO식 혈액형에 대한 유전자형은 동형 접합이다.



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

- ① 4의 ABO식 혈액형은 AB형이다.
 ② 6의 H는 1로부터 물려받은 유전자이다.
 ③ 7의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠은 나타나지 않고 ABO식 혈액형이 A형일 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

① ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥ ㉦ ㉧ ㉨ ㉩ ㉪ ㉫ ㉬ ㉭ ㉮ ㉯ ㉰ ㉱ ㉲ ㉳ ㉴ ㉵ ㉶ ㉷ ㉸ ㉹ ㉺ ㉻ ㉼ ㉽ ㉾ ㉿ ㊀ ㊁ ㊂ ㊃ ㊄ ㊅ ㊆ ㊇ ㊈ ㊉ ㊊ ㊋ ㊌ ㊍ ㊎ ㊏ ㊐ ㊑ ㊒ ㊓ ㊔ ㊕ ㊖ ㊗ ㊘ ㊙ ㊚ ㊛ ㊜ ㊝ ㊞ ㊟ ㊠ ㊡ ㊢ ㊣ ㊤ ㊦ ㊧ ㊨ ㊩ ㊪ ㊫ ㊬ ㊭ ㊮ ㊯ ㊰ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

11. 일조 시간이 식물의 개화에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 식물 종 A의 개체 ㉠~㉣에 빛 조건을 달리하여 개화 여부를 관찰하였다. 그림은 빛 조건 I~IV를, 표는 I~IV에서 ㉠~㉣의 개화 여부를 나타낸 것이다. ㉠은 종 A가 개화하는 데 필요한 최소한의 '연속적인 빛 없음' 기간이다.

조건	개체	개화 여부
I	㉠	○
II	㉡	○
III	㉢	○
IV	㉣	○

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① IV에서 ㉣은 개화한다.
 ② 일조 시간은 비생물적 환경 요인이다.
 ③ 종 A는 '빛 없음' 시간의 길이가 ㉠보다 길 때 항상 개화한다.

① ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥ ㉦ ㉧ ㉨ ㉩ ㉪ ㉫ ㉬ ㉭ ㉮ ㉯ ㉰ ㉱ ㉲ ㉳ ㉴ ㉵ ㉶ ㉷ ㉸ ㉹ ㉺ ㉻ ㉼ ㉽ ㉾ ㉿ ㊀ ㊁ ㊂ ㊃ ㊄ ㊅ ㊆ ㊇ ㊈ ㊉ ㊊ ㊋ ㊌ ㊍ ㊎ ㊏ ㊐ ㊑ ㊒ ㊓ ㊔ ㊕ ㊖ ㊗ ㊘ ㊙ ㊚ ㊛ ㊜ ㊝ ㊞ ㊟ ㊠ ㊡ ㊢ ㊣ ㊤ ㊦ ㊧ ㊨ ㊩ ㊪ ㊫ ㊬ ㊭ ㊮ ㊯ ㊰ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

12. 다음은 초파리의 날개 길이, 눈 색, 몸 색의 유전에 대한 자료이다.

- 초파리의 날개 길이, 눈 색, 몸 색은 각각 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분분하다.
- 초파리의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.
- 표는 ① 정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸인 암컷과 정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸인 수컷을 교배하여 얻은 자손(F₁) 2400 개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

F ₁ 표현형	개체수
정상 날개, 붉은 눈, 검은색 몸 암컷	300
정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸 암컷	900
정상 날개, 흰 눈, 검은색 몸 수컷	150
정상 날개, 흰 눈, 갈색 몸 수컷	450
짧은 날개, 붉은 눈, 검은색 몸 수컷	150
짧은 날개, 붉은 눈, 갈색 몸 수컷	450

①과 같은 유전자형을 갖는 암컷 초파리와 ②의 개체를 교배하여 자손(F₂)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸의 확률은? (단, 돌연변이와 교차하는 고려하지 않는다.) [3점]

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \left(1 - \frac{1}{2} \times \frac{3}{4}\right) = \frac{1}{24}$$

13. 그림은 중추 신경계로부터 자율 신경을 통해 심장, 이자, 방광에 전달된 경로를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ①은 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 길다.
- ②의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.
- ③과 ④의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 모두 척수에 존재한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 정상인이 1L의 물을 섭취한 후 단위 시간당 오줌 생성량을 시간에 따라 나타낸 것이다.

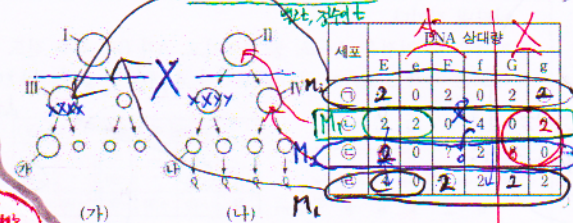


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 오줌 이외에 체내 수분의 영향을 미치는 것은 없다.) [3점]

- 혈장 삼투압은 구간 II에서 구간 III에서보다 높다.
- 구 II 때 물을 많이 흘리면 구 III 때 오줌의 삼투압이 감소한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 (나)는 핵상이 2n인 어떤 동물에서 암컷과 수컷의 생식 세포 형성 과정을, 표는 세포 ①~④에 갖는 유전자 E, e, F, f, G, g의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. E와 e, F와 f, G와 g는 각각 대립 유전자이다. (가)와 (나)의 감수 I분열에서 성염색체 비분리가 각각 1회 일어났다. ①~④은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



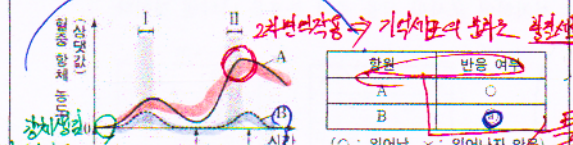
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, I~IV는 중기의 세포이다. E, e, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

- ③은 II이다.
- ①, ②+③+④ = 6이다.
- 감수 I분열에서 염색체 수는 ② 세포와 ④ 세포가 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 항원 A와 B의 면역학적 특성을 알아보기 위한 자료이다.

- 항원 A와 B와 노출된 적이 없는 생쥐 ①에게 A와 B를 함께 주사하고 4주 후 ①에게 동일한 양의 A와 B를 다시 주사하였다.
- 그림은 ①에서 A와 B에 대한 혈중 항체 농도의 변화를, 표는 ①에서 A와 B에 대한 특이적 면역 반응을 분리하여 A와 B에 각각 주사했을 때의 항원 항체 반응 여부를 나타낸 것이다.



○ ①에서 A에 대한 기억 세포는 형성되었고, B에 대한 기억 세포는 형성되지 않았다.

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

- ③은 '0'이다.
- 구간 I에서 B에 대한 특이적 면역(방어) 작용이 일어났다.
- 구간 II에서 A에 대한 항체가 혈장 세포로부터 생성되었다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

