

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험 번호

제 () 선택

1. 표는 대사성 질환 (가)~(다)의 특징을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 고지질 혈증(고지혈증), 고혈압, 당뇨병을 순서 없이 나타낸 것이다.

| 구분 | 내용 |
|-----|--|
| (가) | 이자에서 분비되는 호르몬 A의 분비 부족이나 기능 장애로 발생하며 오줌에서 포도당이 검출된다. |
| (나) | ㉠ |
| (다) | 혈액 속에 콜레스테롤이나 중성 지방이 정상보다 많은 상태이다. |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 가. A는 인슐린이다.
 나. '혈압이 정상 범위보다 높은 만성 질환이다.'는 ㉠에 해당한다.
 다. (다)는 동맥 경화의 원인이 된다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2. 표는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이다. A~C는 기생, 중간 경쟁, 상리 공생을 순서 없이 나타낸 것이다.

| 상호 작용 | 종 1 | 종 2 |
|-------|-----|-----|
| A | ㉠ | 이익 |
| B | 이익 | 손해 |
| C | 손해 | ㉡ |

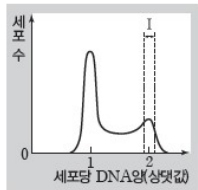
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 가. ㉠은 '이익', ㉡은 '손해'이다.
 나. B는 기생이다.
 다. 애기꽃신벌레(아우렐리아)와 질신벌레(카우다툼) 사이의 상호 작용은 A에 해당한다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

3. 표는 사람의 상피 세포와 골수 세포에서의 세포 주기에 걸리는 시간을, 그림은 사람의 상피 세포를 배양하는 과정에서 얻은 집단 (가)의 세포 1개당 DNA양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.

| 세포 종류 | 시간 | | |
|-------|------------------|----|-----------------------|
| | G ₁ 기 | S기 | G ₂ 기 + M기 |
| 상피 세포 | 9 | 12 | 3 |
| 골수 세포 | 2 | 12 | 4 |



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 가. 세포 주기는 골수 세포가 상피 세포보다 짧다.
 나. (가)에서 S기에 있는 세포 수 / G₁기에 있는 세포 수 는 1보다 크다.
 다. 구간 I에는 세포 1개당 염색 분체 수가 92인 세포가 있다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

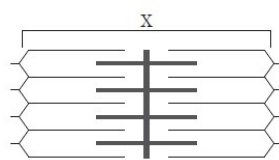
4. 다음은 영희가 수행한 탐구 과정을 순서 없이 나열한 것이다.

[탐구 과정 및 결과]
 (가) 높은 기온이 알의 부화에 영향을 미쳤을 것이라 생각했다.
 (나) 습도가 알의 부화에 영향을 미쳤을 것이라고 가설을 재설정하였다.
 (다) 실험 결과를 분석하여 온도와 부화율 간에는 상관관계가 없다는 결론을 내렸다.
 (라) 평균 기온보다 높은 기온이 지속되던 어느 늦가을에 알집의 형태로 겨울을 나는 사마귀의 알이 부화한 것을 발견하고 그 까닭이 궁금해졌다.
 (마) 5개의 사육 상자(I~V)에 각각 10개씩 동일 종의 사마귀 알집을 넣고, I~V를 순서대로 5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C로 유지하였다. 이후 알의 부화율을 조사하였다.

이 탐구 과정을 순서대로 나열한 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① (가) → (다) → (마) → (나) → (라)
 ② (나) → (라) → (다) → (가) → (마)
 ③ (다) → (나) → (마) → (라) → (가)
 ④ (라) → (가) → (나) → (다) → (마)
 ⑤ (라) → (가) → (마) → (다) → (나)

5. 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골격근 수축 과정의 세 시점 t₁~t₃일 때 X의 길이, ㉠~㉢의 길이를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 X에서 A대, H대, I대를 순서 없이 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



| 시점 | X의 길이 | ㉠의 길이 | ㉡의 길이 | ㉢의 길이 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| t ₁ | 3.0 | ? | 1.6 | ㉣ |
| t ₂ | ? | 1.2 | ? | 0.8 |
| t ₃ | ? | ㉣ | ? | ? |

(단위 : μm)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 가. ㉣는 1.4이다.
 나. t₃일 때 X의 길이는 2.6μm이다.
 다. X에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 구간의 길이는 t₁일 때가 t₂일 때보다 0.2μm 짧다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

[인강 해설]



2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

6. 표는 호르몬 A~C에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 인슐린, 에피네프린, 당질 코르티코이드를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 '뇌하수체 전엽에서 분비되는 호르몬에 의해 분비가 촉진된다.'와 '혈당량을 증가시킨다.'를 순서 없이 나타낸 것이다.

| 특징 \ 세포 | A | B | C |
|------------|---|---|---|
| 부신에서 분비된다. | × | ㉠ | ○ |
| ㉠ | ○ | ○ | ? |
| ㉡ | × | ? | × |

(○: 있음 ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

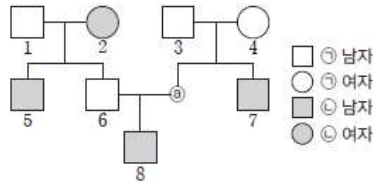
<보 기>

ㄱ. A는 이자에서 분비된다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡은 모두 '○'이다.
 ㄷ. B는 C와 혈당량 조절에 대해 길항 작용을 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 다음은 어떤 집안의 ABO식 혈액형과 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 2쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정되고, 1쌍의 대립유전자는 ABO식 혈액형 유전자와 같은 염색체에, 다른 1쌍의 대립유전자는 X 염색체에 있다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형(㉠~㉣)이 다르다.
- 가계도는 ㉠을 제외한 구성원 1~8에게서 (가)의 표현형을 나타낸 것이다.
- 2와 6은 체세포 1개당 T의 DNA 상대량이 각각 0이고, 5와 7은 체세포 1개당 T의 DNA 상대량이 각각 1이다.
- 1, 2, 5, 6의 ABO식 혈액형은 모두 다르며, 1의 혈액은 항 B 혈청에 응집 반응을 나타내지 않고 5의 혈액은 항 A 혈청과 항 B 혈청에 모두 응집 반응을 나타낸다.
- 1은 7과, 4는 6과 ABO식 혈액형이 각각 같다.



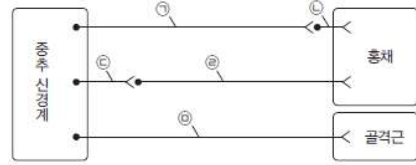
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 (가)의 표현형이 ㉢이다.
 ㄴ. 8의 T는 3으로부터 물려받은 유전자이다.
 ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이가 A형이면서 (가)의 표현형이 ㉠일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 중추 신경계로부터 말초 신경을 통해 흥채와 다리 골격근에 연결된 경로를 나타낸 것이다



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠의 신경 세포체는 연수에 있다.
 ㄴ. ㉡과 ㉢은 모두 전극을 통해 나온다.
 ㄷ. ㉡과 ㉢의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 표는 사람 (가)~(다)의 성별, 체세포 1개당 총염색체 수와 X 염색체 수를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 고양이 울음 증후군, 다운 증후군, 클라인펠터 증후군의 염색체 이상을 보이는 사람을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠+㉡=4이다.

| 사람 | 성별 | 총 염색체 수 | X 염색체 수 |
|-----|----|---------|---------|
| (가) | 남 | ? | 2 |
| (나) | ? | ? | ㉠ |
| (다) | ? | 47 | ㉡ |

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

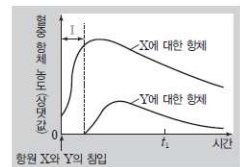
<보 기>

ㄱ. (가)에는 아버지로부터 물려받은 성염색체가 있다.
 ㄴ. (나)와 (다)의 성별은 같다.
 ㄷ. (다)는 다운 증후군의 염색체 이상을 보이는 사람이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 방어 작용에 관여하는 세포 ㉠~㉣의 특징을, 그림은 어떤 정상인 P의 체내에 항원 X와 Y가 침입했을 때 생성되는 X에 대한 항체와 Y에 대한 항체의 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 대식세포, 보조 T 림프구, 세포독성 T 림프구, 형질 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

| 세포 | 특징 |
|----|-------------------|
| ㉠ | B 림프구를 활성화시킨다. |
| ㉡ | 비특이적 방어 작용에 관여한다. |
| ㉢ | ? |
| ㉣ | 항체를 생성한다. |



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. P는 X가 침입하기 전 X에 대한 기억 세포를 가지고 있다.
 ㄴ. 구간 I에서 ㉡은 Y에 대한 정보를 ㉢에 직접 전달한다.
 ㄷ. t_1 일 때 이 정상인의 체내에 Y가 재침입하면 Y에 대한 ㉣의 수가 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[인강 해설]

