

2022학년도 11월 고2 전국연합학력평가 문제지

과학탐구 영역(생명과학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

2

제 [] 선택

1

1. 다음은 어떤 해마에 대한 설명이다.

얕은 바다에 서식하는 해마는 꼬리로 수초나 산호를 감고 매달릴 수 있어 약한 조류가 있는 바다에서 살기에 적합하다.

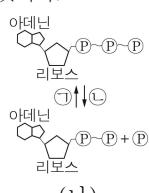


- 이 자료에 나타난 생물의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?
 ① 항상성 ② 물질대사 ③ 발생과 생장
 ④ 생식과 유전 ⑤ 적응과 진화

2. 그림 (가)는 운동하는 사람을, (나)는 이 사람의 세포에서 일어나는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

<보기>

- ㄱ. (가)의 근육 세포에서 물질대사가 일어난다.
 ㄴ. 미토콘드리아에서 과정 ①이 일어난다.
 ㄷ. 과정 ②에서 방출된 에너지가 (가)에서 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

(가) 아메바에 핵이 있는 것을 관찰하고, 핵이 없는 아메바는 생존율이 낮을 것이라고 생각하였다.

(나) 아메바를 두 집단 A와 B로 나눈 후, 표와 같이 처리하였다. ⑦과 ⑧은 '핵 제거함'과 '핵 제거 안 함'을 순서 없이 나타낸 것이다.

집단	핵 제거 여부
A	⑦
B	⑧

(다) 일정 시간이 지난 후 A와 B에서 ⑨ 아메바의 생존율을 조사하였다. 아메바의 생존율은 B에서 A에서보다 낮았다.

(라) '핵이 없는 아메바는 생존율이 낮다.'라는 결론을 내렸다.

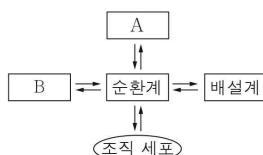
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ⑦은 '핵 제거함'이다.
 ㄴ. ⑨은 조작 변인이다.
 ㄷ. 이 탐구 과정은 연역적 탐구이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 사람 몸에 있는 기관계의 통합적 작용을, (나)는 기관계 A를 나타낸 것이다. A와 B는 소화계와 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 소화계이다.
 ㄴ. B에서 기체 교환이 일어난다.
 ㄷ. ⑦에서 이화 작용이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 생태계 구성 요소에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

6. 표는 사람의 혈당량 조절에 관여하는

3가지 호르몬 글루카곤, ⑦, ⑧이 분비되는 내분비샘을 나타낸 것이다. ⑦과 ⑧은 에피네프린과 인슐린을 순서 없이 나타낸 것이고, (가)와 (나)는 부신과 이자를 순서 없이 나타낸 것이다.

호르몬	내분비샘
글루카곤	(가)
⑦	(나)
⑧	이자

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)는 부신이다.
 ㄴ. ⑦의 분비량이 증가하면 혈당량이 감소한다.
 ㄷ. 글루카곤과 ⑧은 혈당량 조절에 길항적으로 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 표는 사람의 질병 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 고지혈증, 말라리아, 무좀을 순서 없이 나타낸 것이다.

질병	특징
A	혈중 콜레스테롤이나 중성 지방의 양이 정상보다 많다.
B	병원체가 곰팡이다.
C	모기를 매개로 전염된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 대사성 질환에 해당한다.
 - ㄴ. B는 비감염성 질병이다.
 - ㄷ. C의 병원체는 세균이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 사람의 체세포에 있는 염색체 구조를 나타낸 것이다.

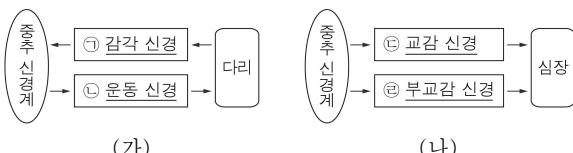


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. I은 II의 상동 염색체이다.
 - ㄴ. 염색체를 구성하는 물질에 단백질이 포함된다.
 - ㄷ. ①과 ②는 같은 염색체에 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

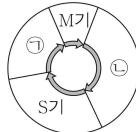
9. 그림 (가)는 무릎 반사에 관여하는 신경이 중추 신경계에 연결된 경로를, (나)는 심장 박동 조절에 관여하는 신경이 중추 신경계에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① ㉠은 척수의 전근을 이룬다.
- ② ㉡은 원심성 신경이다.
- ③ ㉢은 자율 신경계에 속한다.
- ④ ㉣이 흥분하면 심장 박동이 억제된다.
- ⑤ ㉤의 말단과 ㉥의 신경절 이후 뉴런 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.

10. 그림은 사람 체세포의 세포 주기를, 표는 이 세포 주기에 서 ①과 ② 시기의 세포 1개당 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 G₁기와 G₂기 중 하나이고, ③과 ④는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다.



시기	세포 1개당 DNA 상대량
①	1
②	2

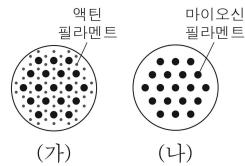
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. ①은 ㉠이다.
 - ㄴ. ㉡은 간기에 속한다.
 - ㄷ. M기에 핵막이 소실된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 골격근의 근육 원섬유 마디 X가 수축하는 과정에서 두 시점 t₁과 t₂일 때 X의 길이와 H대의 길이를, 그림 (가)와 (나)는 X의 서로 다른 두 지점에서 관찰되는 단면을 각각 나타낸 것이다.

시점	X의 길이	H대의 길이
t ₁	2.4 μm	0.6 μm
t ₂	㉠	0.4 μm



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 2.0 μm이다.
 - ㄴ. t₂일 때 A대에서 (가)와 (나)가 모두 관찰된다.
 - ㄷ. X에서 액틴 필라멘트의 길이는 t₁일 때가 t₂일 때보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림은 아버지, 어머니, 자녀 ㉠으로 구성된 가족 중 어머니와 자녀 ㉠의 ABO식 혈액형 판정 결과를 나타낸 것이다. 이 가족 구성원의 ABO식 혈액형은 서로 다르다.



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

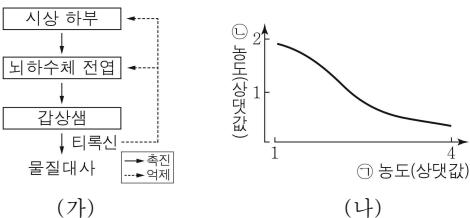
- <보기>
- ㄱ. ㉠의 혈액형은 O형이다.
 - ㄴ. 어머니와 ㉠의 혈액에는 모두 응집소 α가 있다.
 - ㄷ. ㉠의 동생이 태어날 때, 이 아이가 응집원 A를 가질 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

과학탐구 영역

생명과학 I 3

13. 그림 (가)는 정상인의 티록신 분비 조절 과정의 일부를, (나)는 이 사람에서 혈중 ①의 농도에 따른 혈중 ②의 농도를 나타낸 것이다.
①과 ②은 티록신과 TSH를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

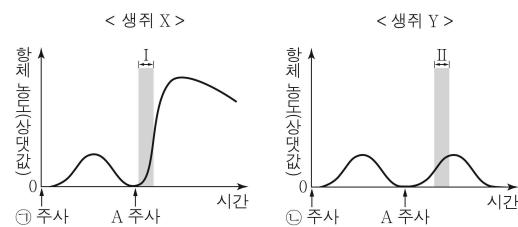
- <보기>
- ㄱ. ①은 TSH이다.
 - ㄴ. 갑상샘에 ②의 표적 세포가 있다.
 - ㄷ. 혈중 티록신의 농도가 증가하면 TRH의 분비가 억제된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 병원체 A에 대한 백신을 개발하기 위한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) A로부터 백신 후보 물질 ①과 ②을 얻는다.
(나) 유전적으로 동일하고, A, ①, ②에 노출된 적이 없는 생쥐 X와 Y를 준비한다.
(다) X에게 ①을, Y에게 ②을 각각 주사한다. X와 Y 중 한 생쥐에서만 A에 대한 기억 세포가 형성되었다.
(라) 일정 시간이 지난 후, X와 Y에게 A를 각각 주사한다.
(마) X와 Y의 A에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



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

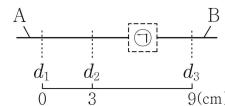
<보기>

- ㄱ. 구간 I에서 A에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.
- ㄴ. 구간 II에서 A에 대한 체액성 면역 반응이 일어났다.
- ㄷ. A에 대한 백신으로 ①이 ②보다 적합하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분의 전도와 전달에 대한 자료이다.

○그림은 A와 B에서 지점 $d_1 \sim d_3$ 의 위치를 나타낸 것이다.
①에는 시냅스가 있고, A와 B의 흥분 전도 속도는 같다.

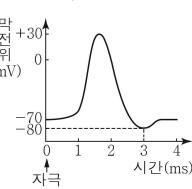


○표 (가)는 d_2 에 역치 이상의 자극 I을 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 $d_1 \sim d_3$ 에서의 막전위를, (나)는 d_3 에 역치 이상의 자극 II를 주고 경과된 시간이 5 ms일 때 $d_1 \sim d_3$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다.

지점	d_1	d_2	d_3	지점	d_1	d_2	d_3
막전위(mV)	-80	-70	-70	막전위(mV)	-60	0	-70

(가)

○A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I과 II에 의해 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ①에 B의 축삭 돌기 말단이 있다.
- ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 1 cm/ms이다.
- ㄷ. (나)의 d_1 에서 Na^+ 이 세포 안으로 확산된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 E, F, G가 있다. E, F, G 사이의 우열 관계는 분명하다.
○유전자형이 EE인 남자 ①과 EG인 여자 ② 사이에서 자녀 I이 태어날 때, 자녀 I에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 1가지이다.
○유전자형이 EG인 남자 ③과 FG인 여자 ④ 사이에서 자녀 II가 태어날 때, 자녀 II에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 2가지이다.

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

<보기>

- ㄱ. (가)의 유전은 복대립 유전이다.
- ㄴ. 유전자형이 EF인 사람과 FF인 사람의 표현형은 서로 같다.
- ㄷ. 자녀 II의 (가)의 표현형이 ③과 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 서로 다른 2개의 상염색체에 있는 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 ⑦ 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 표는 이 가족 구성원의 (가)의 유전자형에서 ⑦의 수를 나타낸 것이다.

구성원	아버지	어머니	자녀 1	자녀 2
⑦의 수	2	2	3	4

- 아버지의 유전자형은 AaBb이고, 어머니의 유전자형은 aaBB이다.
- 생식세포 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 정자 P와 정상 난자가 수정되어 ⑧가 태어났다. ⑧는 자녀 1과 자녀 2 중 하나이다.
- ⑧를 제외한 나머지 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

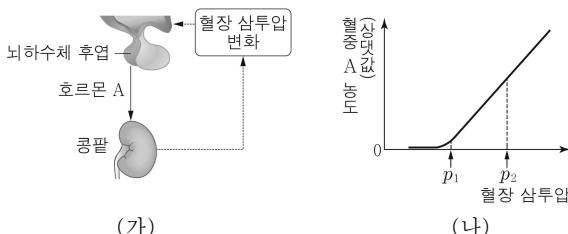
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. ⑧은 자녀 2이다.
 ㄴ. ⑧는 클라인펠터 증후군의 염색체 이상을 보인다.
 ㄷ. P가 형성될 때 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 호르몬 A의 분비와 작용을, (나)는 정상인에서 혈장 삼투압에 따른 혈중 A의 농도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.)

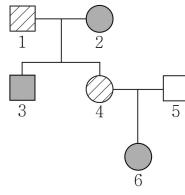
<보기>

- ㄱ. 혈장 삼투압 조절 중추는 시상 하부이다.
 ㄴ. A는 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다.
 ㄷ. 단위 시간당 오줌 생성량은 p2일 때가 p1일 때보다 많다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 같은 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



□ 정상 남자
 ▨ (가) 발현 남자
 ○ (가) 발현 여자
 ■ (나) 발현 남자
 ● (나) 발현 여자

- 구성원 2는 H와 h 중 한 가지만 가진다.

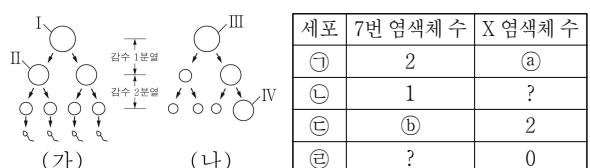
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)는 우성 형질이다.
 ㄴ. 6에는 1로부터 물려받은 t가 있다.
 ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나) 중 한 가지 형질만 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 (나)는 각각 정자 형성 과정과 난자 형성 과정을, 표는 세포 ⑦~⑩의 7번 염색체 수와 X 염색체 수를 나타낸 것이다. ⑦~⑩은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, I~III은 중기 세포이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ⑧은 II이다.
 ㄴ. ⓐ + ⓑ = 4이다.
 ㄷ. ⑩의 핵상은 n이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.