2015학년도 3월 고3 전국연합학력평가 문제지

제 4 교시 과학탐구 영역(생명 과학 Ⅰ)

성명		수험번호						3				

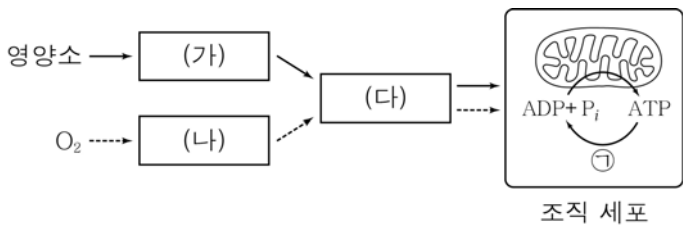
1. 다음은 모기와 관련된 생명 현상이다.

(가) 장구벌레는 번데기를 거쳐 모기가 된다.
(나) 살충제를 살포한 후 살충제에 저항성을 갖는 모기가 증가하였다.

(가), (나)와 가장 관련이 깊은 생명 현상의 특성을 옳게 짝지은 것은?

	(가)	(나)
①	발생과 생장	물질대사
②	발생과 생장	적응과 진화
③	적응과 진화	생식과 유전
④	생식과 유전	물질대사
⑤	생식과 유전	적응과 진화

2. 그림은 세포 호흡에 필요한 물질이 공급되는 과정과, 조직 세포에서 일어나는 ATP의 합성과 분해를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 호흡계, 순환계, 소화계 중 하나이다.



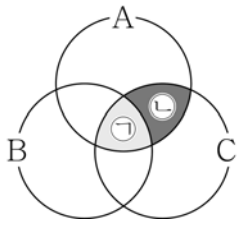
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
ㄱ. 소장은 (가)에 속한다.
ㄴ. (나)는 호흡계, (다)는 순환계이다.
ㄷ. ㉠ 과정에서 생명 활동에 이용되는 에너지가 방출된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 생명체를 구성하는 물질 A~C의 특징을, 그림은 A~C의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다. A~C는 각각 지질, 핵산, 단백질 중 하나이다.

물질	특징
A	항체의 주성분이다.
B	유기 용매에 잘 녹는다.
C	유전 정보를 저장하고 있다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
ㄱ. A는 단백질이다.
ㄴ. '구성 원소에 탄소가 있다.'는 ㉠에 해당한다.
ㄷ. '세포막의 구성 성분이다.'는 ㉡에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 다음은 생물의 구성 체제 중 하나를 나타낸 것이다.

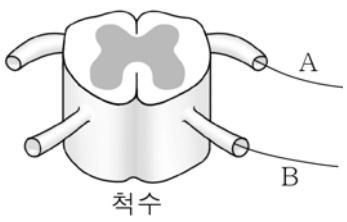
(A) → 조직 → 조직계 → (B) → 개체

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
ㄱ. 동물의 구성 체제를 나타낸 것이다.
ㄴ. 바이러스는 A로 이루어져 있다.
ㄷ. B는 기관이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 뜨거운 물체에 손이 닿자마자 손을 떼는 반응에 관여하는 뉴런 A와 B를, 표는 A와 B를 각각 자극했을 때 이 자극에 의한 A와 B에서의 활동 전위 발생 여부를 나타낸 것이다.



자극한 뉴런	활동 전위 발생 여부	
	A	B
A	○	○
B	×	○

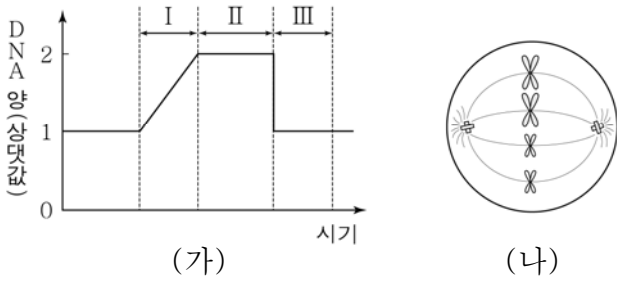
(○ : 발생함, × : 발생 안 함)

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

< 보 기 >
ㄱ. A는 감각 뉴런이다.
ㄴ. B는 자율 신경계에 속한다.
ㄷ. B에서 발생한 흥분은 뇌로 전달된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 어떤 동물의 체세포가 분열하는 동안 세포 1개당 DNA 양을, (나)는 (가)의 구간 Ⅰ~Ⅲ 중 한 구간의 특정 시기에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다.



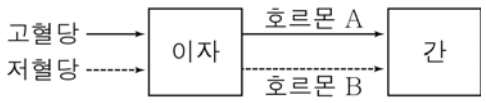
(가) (나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
ㄱ. Ⅰ에서 핵막이 사라진다.
ㄴ. (나)가 관찰되는 시기는 Ⅱ에 있다.
ㄷ. Ⅲ은 G_2기에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 혈당량 조절 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 인슐린이다.
ㄴ. B는 간세포에서 글리코젠의 합성을 촉진한다.
ㄷ. A와 B는 모두 혈액으로 분비된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 유전자형이 Tt인 어떤 동물($2n=6$)에서 감수 분열 시 형성되는 세포 A～C를, 표는 A～C의 대립 유전자 T와 t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. T 1개와 t 1개의 DNA 상대량은 같다.

세포	DNA 상대량	
	T	t
A	ⓐ	2
B	ⓑ	2
C	0	1

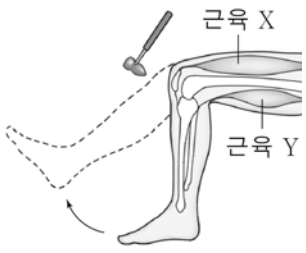
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A의 염색 분체 수는 12개이다.
ㄴ. 핵상은 B와 C가 같다.
ㄷ. ⓐ와 ⓑ의 합은 4이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 무릎을 고무망치로 쳤을 때의 반응을, 표는 무릎을 고무망치로 치기 전과 친 후에 근육 X와 Y 중 하나를 구성하는 근육 원섬유에서 ㉠과 ㉡의 길이를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 I대와 A대 중 하나이다.



구분	길이(상댓값)	
	㉠	㉡
고무망치로 치기 전	1.0	1.6
고무망치로 친 후	0.6	1.6

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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 I대이다.
ㄴ. ㉡에는 마이오신만 존재한다.
ㄷ. 표는 근육 Y를 구성하는 근육 원섬유에서 일어난 길이의 변화를 나타낸 것이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표는 유전자형이 EeFfGg인 식물 (가)를 자가 교배하여 얻은 자손(F_1) 800개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 E와 F는 각각 대립 유전자 e와 f에 대해 완전 우성이다. 대립 유전자 G와 g 사이의 우열 관계는 분명하지 않으며, GG, Gg, gg는 표현형이 서로 다르다.

표현형	개체수	표현형	개체수
E_F_GG	150	E_ffGG	50
E_F_Gg	㉠ 300	E_ffGg	100
eeF_gg	㉡ 150	eeffgg	50

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 E와 F는 서로 다른 염색체에 있다.
ㄴ. ㉠의 유전자형은 2가지이다.
ㄷ. ㉡에서 유전자형이 eeFfgg인 개체의 수는 75이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 표는 어떤 식물 군집에서 천이가 진행되는 동안 t_1과 t_2에서 군집 내 식물 종 A～D의 상대 밀도와 상대 빈도를 나타낸 것이다. A는 음수, B는 양수이며, t_1에서 A～D의 상대 피도는 모두 같다.

(단위 : %)

종	상대 밀도	상대 빈도
A	24	26
B	29	30
C	24	25
D	23	19

< t_1 >

천이의 진행 →

(단위 : %)

종	상대 밀도	상대 빈도
A	57	54
B	16	12
C	20	24
D	7	10

< t_2 >

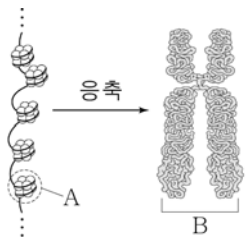
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A～D 이외의 다른 종은 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. t_1에서 우점종은 B이다.
ㄴ. 식물의 종 다양성은 t_1에서보다 t_2에서가 높다.
ㄷ. t_1～t_2에서 천이가 진행되는 동안 지표면에 도달하는 빛의 세기가 증가하였다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 염색체가 응축되는 과정을 나타낸 것이다.



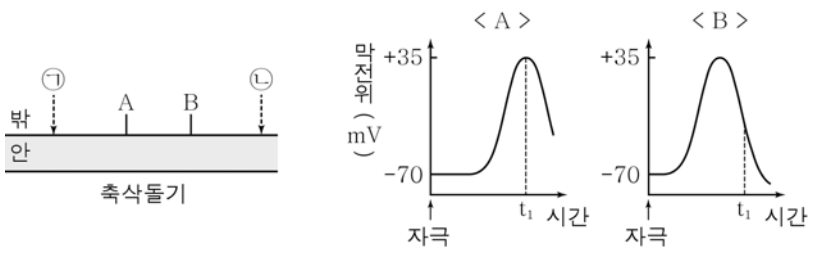
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 이 과정은 S기에 완료된다.
ㄴ. A는 DNA와 단백질로 구성된다.
ㄷ. B는 2가 염색체이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 어떤 뉴런의 축삭돌기 일부를, (나)는 ㉠과 ㉡ 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주었을 때 A와 B에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



(가) (나)

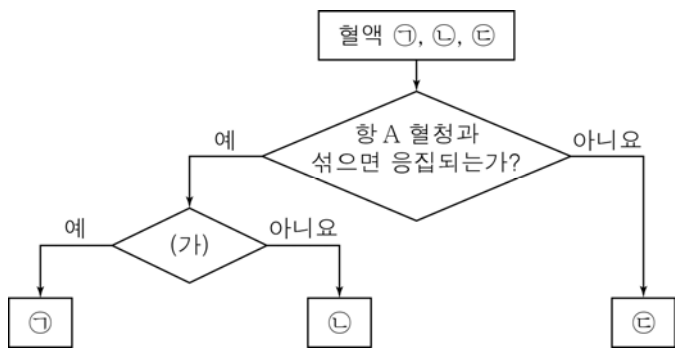
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 자극을 준 지점은 ㉠이다.
ㄴ. t_1일 때 A에서 세포막 안쪽이 양(+)전하를 띤다.
ㄷ. t_1일 때 B에서 K^+ 통로를 통해 K^+이 세포 안에서 세포 밖으로 유출된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 혈액 ㉠~㉢을 응집 여부에 따라 구분하는 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉢의 ABO식 혈액형은 각각 A형, O형, AB형 중 하나이다.



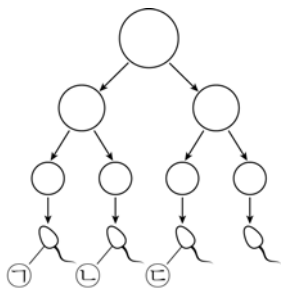
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ABO식 혈액형만을 고려한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉢의 혈액형은 O형이다.
ㄴ. ㉠과 ㉡의 혈장에는 공통된 응집소가 존재한다.
ㄷ. '항 B 혈청과 섞으면 응집되는가?'는 (가)에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 어떤 남자의 정자 형성 과정을, 표는 정자 ㉠~㉢의 핵상과 X 염색체 수를 나타낸 것이다. 정자 형성 과정 중 염색체 비분리가 1회 일어났다.



정자	핵상	X 염색체 수(개)
㉠	$n+1$	1
㉡	$n-1$	1
㉢	n	0

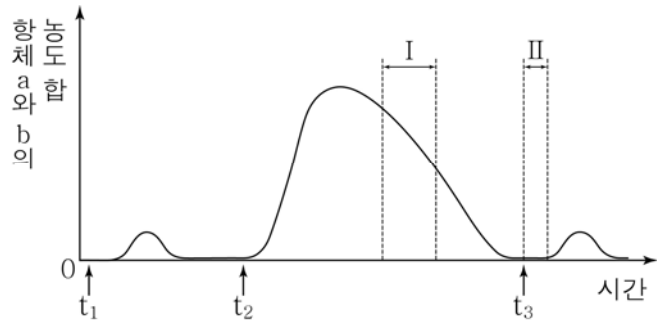
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 비분리 이외의 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >

ㄱ. 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어났다.
ㄴ. ㉠의 상염색체 수는 22개이다.
ㄷ. ㉢과 정상 난자가 수정되어 아이가 태어날 때, 이 아이는 터너 증후군을 나타낸다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 면역 기능이 정상인 어떤 쥐의 체내에 항원 A와 B를 투여했을 때 시간에 따른 혈중 항체 a와 b의 농도 합을 나타낸 것이다. 이 쥐는 t_1 이전에 항원 A와 B에 노출된 적이 없으며, t_1, t_2, t_3에서 각각 항원 A와 B 중 하나를 투여했다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 항원 A와 B에 대해 각각 항체 a와 b가 생성되며, 투여한 항원의 종류를 제외한 다른 조건은 모두 같다.) [3점]

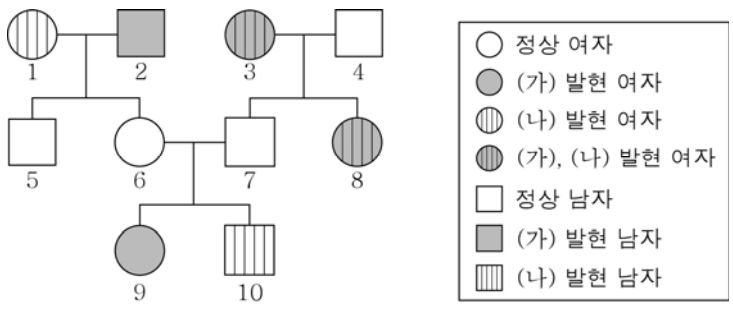
< 보 기 >

ㄱ. 투여한 항원의 종류는 t_1에서와 t_2에서가 같다.
ㄴ. 구간 Ⅰ에서 이 쥐의 체내에는 항원 A에 대한 기억 세포와 항원 B에 대한 기억 세포가 모두 존재한다.
ㄷ. 구간 Ⅱ에서 비특이적 면역 반응이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 사람의 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립 유전자 D와 d, (나)는 대립 유전자 H와 h에 의해 결정된다. D와 H는 각각 d와 h에 대해 완전 우성이다.
○ (가)를 결정하는 유전자와 (나)를 결정하는 유전자는 상염색체에 연관되어 있다.
○ 그림은 (가)와 (나)에 대한 가계도이다. 1, 2는 모두 (가)와 (나)의 유전자형이 동형 접합이다.



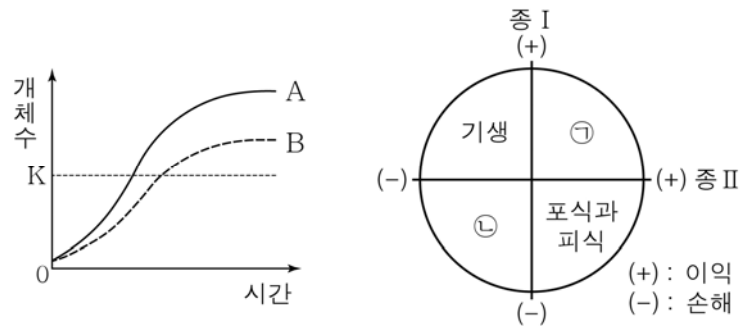
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 5는 D와 h가 연관된 염색체를 가지고 있다.
ㄴ. 6은 9에게 H를 물려주었다.
ㄷ. 10의 동생이 태어날 때, 이 동생이 (가)와 (나)에 대해 모두 정상일 확률은 $\frac{1}{4}$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 종 A와 B를 혼합 배양할 때 시간에 따른 개체수를, (나)는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이다. (가)에서 A와 B 사이의 상호 작용은 (나)의 ㉠과 ㉡ 중 하나이며, ㉠과 ㉡은 각각 경쟁과 상리 공생 중 하나이다. K는 A와 B를 단독 배양했을 때의 최대 개체수이다.



(가) (나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 단독 배양할 때와 혼합 배양할 때 배양 조건은 동일하며, 이입과 이출은 없다.)

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 A와 B는 모두 환경 저항을 받지 않는다.
ㄴ. (가)에서 A와 B 사이의 상호 작용은 ㉠이다.
ㄷ. 생태적 지위가 같은 두 종 사이에서 ㉡이 일어날 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 동물에 대한 자료이다.

○ 암컷의 성염색체는 XX, 수컷의 성염색체는 XY이다.
○ 눈 색은 X 염색체에 존재하는 대립 유전자 A, B, C에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 A > B > C이다.
○ 표는 선홍색 눈 암컷과 붉은색 눈 수컷을 교배하여 얻은 자손(F_1) 400마리의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

F_1 표현형	붉은색 눈 암컷	선홍색 눈 수컷	흰색 눈 수컷
개체수	㉠ 200	㉡ 100	100

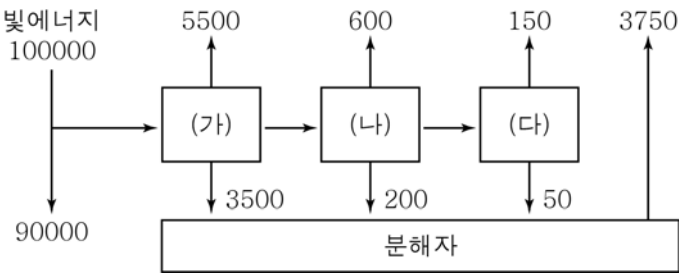
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A를 갖는 개체들의 눈 색은 모두 붉은색이다.
ㄴ. ㉠의 눈 색 유전자형은 모두 이형 접합이다.
ㄷ. ㉠의 한 개체와 ㉡의 한 개체를 교배하여 자손(F_2)을 얻을 때, F_2가 흰색 눈 수컷일 확률은 $\frac{1}{8}$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 안정된 생태계에서 일어나는 에너지의 흐름을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 이 생태계의 생물 요소이며, 에너지양은 상댓값으로 나타낸 것이다.



이 생태계에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 생산자의 $\frac{\text{순생산량}}{\text{총생산량}}$은 $\frac{1}{2}$보다 작다.
ㄴ. 에너지 효율은 2차 소비자가 1차 소비자의 2배이다.
ㄷ. (나)에서 (다)로 유기물에 저장된 에너지가 이동한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.