

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험 번호

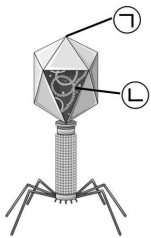
1. 다음은 생물의 특성 중 하나를 나타낸 것이다.

- 세포 분열을 한다.
- 개구리의 수정란이 분열하여 올챙이를 거쳐 개구리가 된다.
- 어린 개구리가 성체 개구리로 자란다.

해당 내용과 가장 관련이 깊은 생물의 특성은?

- ① 물질대사 ② 항상성 유지 ③ 발생과 생장
- ④ 적응과 진화 ⑤ 자극에 대한 반응

2. 그림은 박테리오파지를 나타낸 것이다. ㉠, ㉡은 각각 단백질과 DNA 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 단백질이다.
- ㄴ. 박테리오파지는 세포 구조를 갖지 않는다.
- ㄷ. ㉡이 복제되는 시기는 간기의 S기이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음 자료는 학생이 수행한 탐구 과정을 나타낸 것이다.

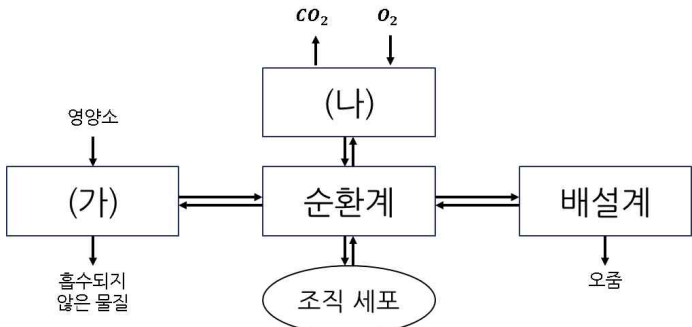
- (가) 서로 다른 지역에 서식하는 수국의 꽃 색깔이 다른 것을 관찰하고 의문이 생겼다.
- (나) 토양의 pH에 따라 수국의 꽃 색깔이 다를 것이라고 생각하였다.
- (다) 화분 A~C를 준비하여 A에는 염기성 토양을, B에는 중성 토양을, C에는 산성 토양을 각각 ㉠500g씩 넣은 후 수국을 심었다.
- (라) 일정 기간이 지난 후 수국의 꽃 색깔을 확인하였더니 A에서는 붉은색, B에서는 흰색, C에서는 푸른색으로 나타났다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (나)는 가설 설정 단계이다.
- ㄴ. 귀납적 탐구 방법이 이용되었다.
- ㄷ. ㉠은 조작변인이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가), (나)는 각각 호흡계와 소화계 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에 암모니아가 요소로 전환되는 기관이 있다.
- ㄴ. (나)에서 O₂는 폐포에서 모세 혈관으로 확산된다.
- ㄷ. 인슐린은 순환계를 통해 표적 기관으로 운반된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 비만에 대한 자료이다.

기초 대사량과 ㉠활동 대사량을 합한 에너지양보다 섭취한 음식물에서 얻은 에너지양이 많은 에너지 불균형 상태가 지속되면 비만이 되기 쉽다. 비만은 ㉡고혈압, 당뇨병, 심혈관계 질환이 발생할 가능성을 높인다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 하루 동안 생활하는 데 필요한 총 에너지양이다.
- ㄴ. ㉡은 대사성 질환이다.
- ㄷ. 1일 대사량은 기초 대사량과 활동 대사량의 합이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 사람의 11가지 질병을 A, B, C로 구분하여 나타낸 것이다.

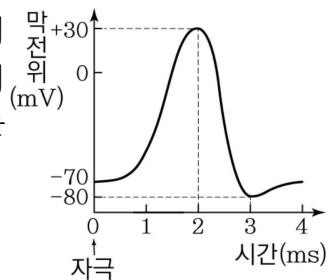
구분	질병
A	감기, 독감, 천연두, 홍역
B	결핵, 콜레라, 탄저병
C	말라리아, 아메바성 이질, 수면병

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A의 치료에는 항생제가 이용된다.
- ㄴ. B와 C는 스스로 물질대사를 한다.
- ㄷ. A~C 모두 감염성 질병이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때, 이 뉴런의 축삭 돌기 한 지점 X에서 측정한 막전위 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 1.5ms일 때 Na^+ 농도는 세포 밖 > 세포 안이다.
 ㄴ. 2.5ms일 때 탈분극이 일어나고 있다.
 ㄷ. 4ms 이후 세포막을 통한 Na^+ 와 K^+ 의 이동은 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 어떤 동물의 조직을 구성하는 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다.

주기	특징
G ₁ 기	㉠
S기	㉡
G ₂ 기	㉢
M기	세포질 분열이 시작된다.

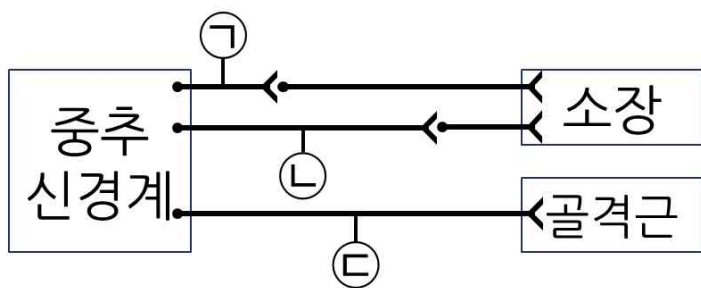
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. G₁기, S기, G₂기는 체세포 분열의 전기이다.
 ㄴ. 'DNA가 복제된다'는 ㉡으로 적절하다.
 ㄷ. 염색체가 응축되는 시기는 G₂기이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 중추 신경계와 두 기관을 연결하는 자율 신경 및 체성 신경계를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 서로 다른 뉴런이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠의 신경 세포체는 척수에 있다.
 ㄴ. ㉡을 자극하면 소장의 수축력이 증가한다.
 ㄷ. ㉣은 척수의 후근을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 염색체에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 사람의 염색체는 23쌍 46개이다.
 ㄴ. DNA는 뉴클레오타이드로 구성된다.
 ㄷ. DNA가 히스톤 단백질을 감아 뉴클레오솜을 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 학생이 수행한 탐구 과정의 일부이다.

(가) 학생 A의 혈액 응집 반응은 항 A 혈청과 항 B 혈청에서 모두 응집되었다.

(나) 711명의 학생으로 구성된 집단을 대상으로 ABO식 혈액형의 대한 응집원 ㉠과 응집소 ㉡의 유무를 조사했다. 이 집단에는 학생 A가 포함되지 않는다.

구분	사람 수
응집원 ㉠이 있는 사람	261
응집소 ㉡이 있는 사람	450
응집원 ㉠과 응집소 ㉡이 모두 있는 사람	150

이 집단에서 ABO식 혈액형이 학생 A와 같은 사람의 수는? [3점]

- ① 111 ② 133 ③ 150 ④ 189 ⑤ 300

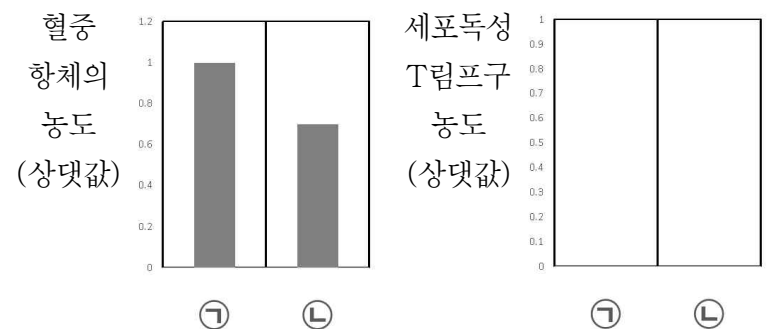
12. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]

(가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A, B를 준비한다.

(나) A에게 X를 1차 주사하고, 일정 시간이 지난 후 A에게 X를 2차, B에게 X를 1차 주사하고 혈중 항체의 농도와 세포독성 T림프구의 농도를 측정하였다. ㉠과 ㉡은 각각 A, B 중 하나이다.

[실험 결과]



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

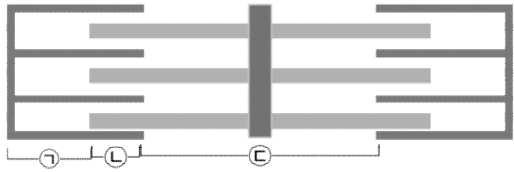
<보 기>

- ㄱ. X가 제거되는 과정에서 세포성 면역이 일어난다.
 ㄴ. 실험 후 ㉠의 혈장에는 X에 대한 항체가 있다.
 ㄷ. A에게 X를 2차 주사하면 X에 대한 기억 세포가 형질 세포로 분화된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 골격근의 구성과 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이며, 양 끝에 있는 세로축은 Z선을 나타낸 것이다.



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- ㉠~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

시점	X의 길이	㉠ - ㉢	㉡ + ㉢
t ₁	2.1μm	0.2μm	0.8μm
t ₂	?	0.4μm	0.5μm

- 다음 표는 ㉠~㉢에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트의 유무를 나타낸 것이다.

구간	액틴 필라멘트	마이오신 필라멘트
㉠	O	?
㉡	O	?
㉢	X	O

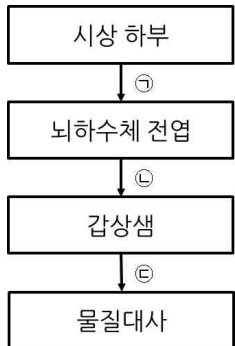
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉢은 H대이다.
ㄴ. 근수축 과정은 t₂가 t₁보다 먼저 일어난다.
ㄷ. X의 길이는 t₂에서 2.3μm이다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 티록신의 분비 조절 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 TRH, TSH, 티록신 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

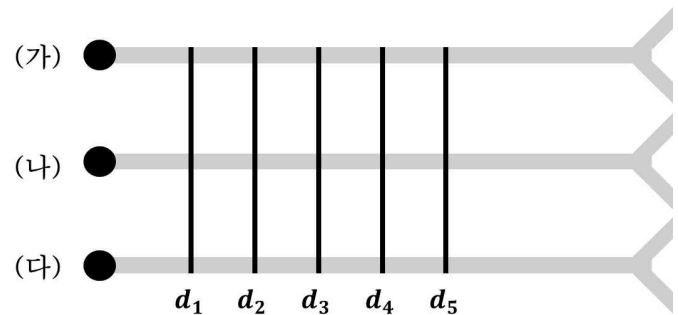
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 TSH이다.
ㄴ. ㉣이 결핍되면 갑상샘 저하증이 일어난다.
ㄷ. ㉣의 농도가 증가하면 ㉡의 분비가 억제된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

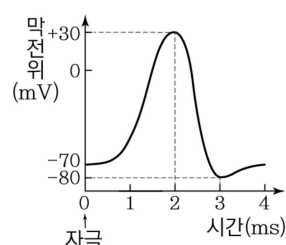
15. 다음은 민말이집 신경의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 민말이집 신경 (가)~(다)의 지점 d₁~d₅를 나타낸 것이다. d₁~d₅ 사이의 거리는 모두 2cm이다.



- d₁~d₅ 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 주었다. 표는 d₁~d₅ 지점에서 3ms일 때 막전위를 나타낸 것이다.

	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅
(가)	-70	?	?	-80	-60
(나)	?	?	+30	-80	?
(다)	-70	-70	?	?	?



- 흥분 전도는 1회 일어났으며, 시간에 따른 막전위의 값은 그림과 같으며, 휴지 전위는 -70mV이다.

- (가)~(다)의 흥분 전도 속도는 1cm/ms, 2cm/ms 중 하나를 가진다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 자극을 준 지점은 d₄이다.
ㄴ. (가)와 (다)의 흥분 전도 속도는 같다.
ㄷ. 3.5ms일 때 (가)~(다) 중 d₃에서 탈분극이 일어나고 있는 신경은 3개이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

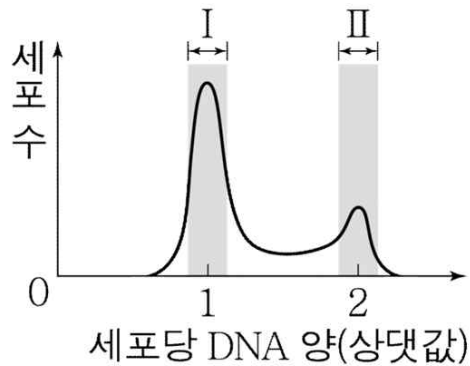
16. 신경계와 항상성 유지에 대한 OX 문제를 풀 것이다. 기본 점수는 5점이며, 정답이면 3점을 얻고, 오답이면 1점을 잃는다.

문제	답
교감 신경은 말초 신경계에 속한다.	O
운동 신경의 신경 세포체는 척수 속질에 있다.	O
뇌하수체 후엽에서 항이뇨 호르몬이 분비된다.	O
혈장 삼투압이 낮으면 오줌 생성량이 감소한다.	X
체온이 높으면 피부 근처 혈관이 확장된다.	O

5문제를 모두 풀고 나서 총점은? [3점]

① 4 ② 8 ③ 12 ④ 16 ⑤ 20

17. 그림은 어떤 사람의 체세포를 배양하여 얻은 세포 집단에서 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

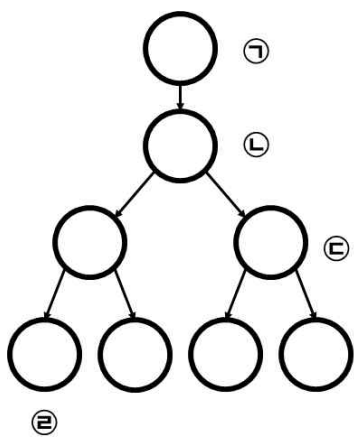
<보 기>

- ㄱ. 구간 II에서는 염색 분체의 분리가 일어나는 시기의 세포가 있다.
 ㄴ. 구간 I의 세포에서 방추사가 나타난다.
 ㄷ. 구간 I에서 상동 염색체의 분리가 일어나는 세포가 있고, 구간 II에서 2가 염색체를 갖는 세포가 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 유전자형이 AaBbDd인 사람에 대한 설명이다.

- 사람의 특정 형질은 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
 ○ 그림은 핵상이 2n인 어떤 동물에서 G₁기의 세포 ㉠으로부터 감수 분열이 일어나는 과정을
 ○ 표는 세포 1개당 대립유전자 A, b, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉤는 각각 ㉠~㉤ 중 하나이다.



세포	DNA 상대량		
	A	b	d
㉠	0	1	?
㉡	2	2	?
㉢	?	1	1
㉣	2	0	2

- 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.

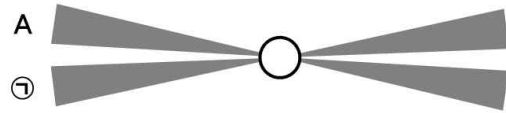
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 ㉣이다.
 ㄴ. 핵상은 ㉢과 ㉤이 같다.
 ㄷ. $\frac{D\text{의 수}}{A\text{의 수} + b\text{의 수}}$ 는 ㉠과 ㉤이 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 유전자형이 Aa인 어떤 동물(2n=12)의 체세포의 염색체 중 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 A와 a 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

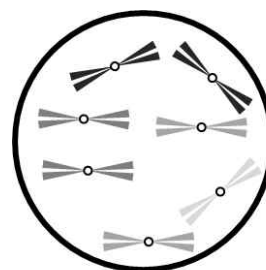
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 a이다.
 ㄴ. 염색체에는 히스톤 단백질이 있다.
 ㄷ. 이 세포의 체세포 분열 중기에서의 세포 1개당 염색 분체 수는 24이다.

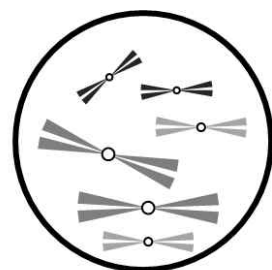
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 핵상이 2n인 동물의 세포 (가)~(라)에 대한 자료이다.

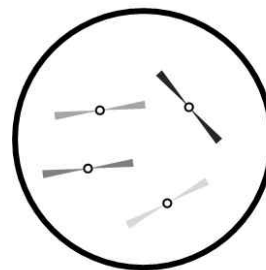
- 그림은 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체 중 ㉠이 생략된 상태로 나타낸 것이다. ㉠은 X 염색체, Y 염색체 중 하나이다. 돌연변이는 고려하지 않는다.
 ○ 서로 다른 개체 A~C는 2가지 종류로 구분된다.
 ○ A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.
 ○ (가)~(라) 중 2개는 A의 세포이고, A와 C의 성은 서로 다르다. A와 C는 서로 같은 종이다.



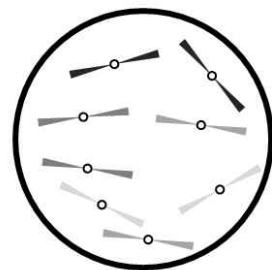
(가)



(나)



(다)



(라)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 Y 염색체이다.
 ㄴ. $\frac{\text{염색 분체 수}}{\text{X염색체 수}}$ 는 (가)가 (다)의 4배이다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 핵상은 모두 2n=8이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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