

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험번호

제 [ ] 선택

1. 다음은 초파리와 관련된 생명 현상이다.

(가) 알이 부화하여 애벌레가 되고, 애벌레는 번데기를 거쳐 성체가 된다.  
 (나) 붉은 눈 수컷과 흰 눈 암컷 사이에서 흰 눈 수컷이 태어난다.

(가)와 (나)에 해당하는 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

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

2. 다음은 어떤 과학자가 수행한 실험의 일부를 나타낸 것이다.

[실험 과정]  
 (가) 시험관 A~F에 표와 같이 물질을 첨가하고, 온도 조건을 설정한다.  
 (나) 일정 시간이 지난 후 각 시험관의 말테이스의 활성도를 비교하였다. (말테이스는 엷당을 포도당으로 분해하는 효소이다.)

구분	A	B	C	D	E	F
엷당 용액	5mL	5mL	5mL	5mL	5mL	5mL
말테이스 용액	5mL	5mL	5mL	5mL	5mL	5mL
증류수	5mL			5mL		
묽은 HCl 용액		5mL			5mL	
묽은 NaOH 용액			5mL			5mL
온도	37℃	37℃	37℃	90℃	90℃	90℃
말테이스의 활성도	+++++	+	+	-	-	-

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, +가 많을수록 활성도가 높고 -는 활성도 없음이다.)

<보 기>  
 가. (나)에서 생성된 포도당의 양을 통해 말테이스의 활성도를 비교할 수 있다.  
 나. 실험 결과를 통해 말테이스의 활성도는 pH의 영향을 받는다는 것을 알 수 있다.  
 다. A와 D를 비교하면 온도가 말테이스의 활성도에 영향을 주는지 알 수 있다.

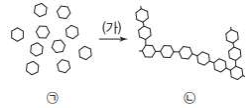
- ① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

3. 림프구에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 가. B림프구는 세포성 면역 반응에 관여한다.  
 나. T림프구는 가슴샘에서 성숙하고 분화한다.  
 다. 림프구는 골수에 있는 조혈 모세포로부터 만들어진다.

- ① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

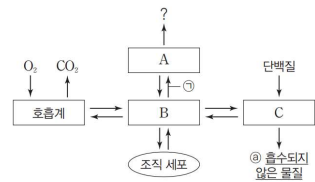
4. 그림은 사람에서 일어나는 물질대사 (가)를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 글리코젠과 포도당 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>  
 가. ㉠은 글리코젠이다.  
 나. (가)에서 동화 작용이 일어난다.  
 다. 소화계에서 (가)가 일어난다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

5. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 배설계, 소화계, 순환계를 순서 없이 나타낸 것이다.

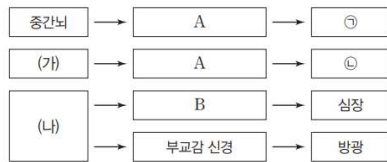


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 가. ㉠에는 O<sub>2</sub>의 이동이 포함된다.  
 나. 오줌은 ㉡에 해당한다.  
 다. 아미노산이 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물이 몸 밖으로 배출되는 데 A, B, C가 모두 관여한다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

6. 그림은 중추 신경계로부터 자율 신경을 통해 각 기관에 연결된 경로를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 연수와 척수를 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 교감 신경과 부교감 신경을 순서 없이 나타낸 것이며, ㉠과 ㉡은 소장과 홍채를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>  
 가. (나)의 결절은 회색질이다.  
 나. A에서 신경절 이전 뉴런의 길이는 신경절 이후 뉴런의 길이보다 길다.  
 다. ㉡은 소장이다.

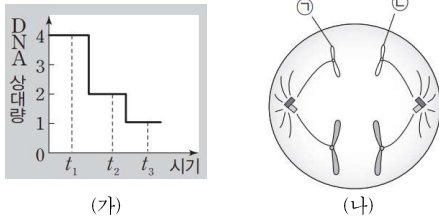
- ① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다



## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

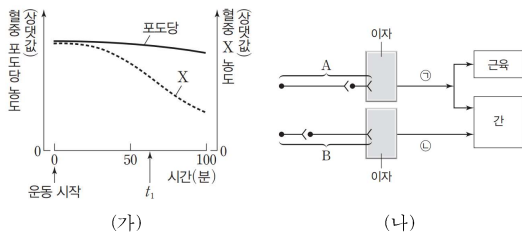
7. 그림 (가)는 어떤 동물( $2n=?$ )에서 세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양 변화의 일부를, (나)는  $t_1 \sim t_3$  중 한 시점에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다.  $t_1$ 과  $t_2$ 는 후기의 시점이다.



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

- <보기>
- ㄱ.  $t_1$ 일 때 세포와  $t_2$ 일 때 세포의 핵상은 서로 같다.  
 ㄴ. (나)는  $t_2$ 일 때 관찰된다.  
 ㄷ. ①과 ②는 부모에게서 각각 하나씩 물려받은 것이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 정상인이 운동을 하는 동안 혈중 포도당 농도와 혈중 호르몬 X의 농도 변화를, (나)는 이자에서 자율 신경 A와 B를 통한 혈당량 조절 경로를 나타낸 것이다. ①과 ②는 혈당량 조절 호르몬이며, X는 ①과 ② 중 하나이다.



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

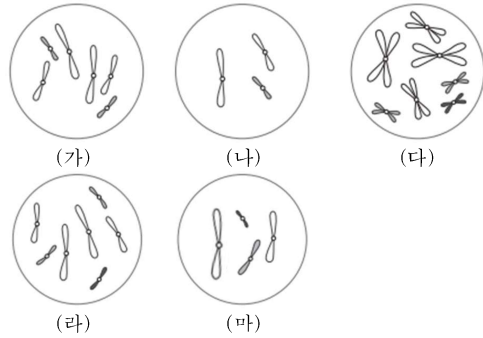
- <보기>
- ㄱ. X는 ①이다.  
 ㄴ. 운동 시작 후 B의 활동 전위 발생 빈도는 증가한다.  
 ㄷ. 간에서 단위 시간당 분해되는 글리코젠의 양은  $t_1$ 일 때가 운동 시작 시점일 때보다 많다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 면역 관련 질환에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 자가 면역 질환은 면역계가 자기 조직 성분을 항원으로 인식하여 세포나 조직을 공격하여 생기는 질환이다.  
 ㄴ. 알레르기는 감염성 질병이다.  
 ㄷ. 자가 면역 질환과 알레르기는 모두 백신을 이용하여 예방할 수 있다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 서로 다른 두 종의 동물( $2n$ )의 개체 A~C에 대한 자료이다.

- A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.  
 ○ A와 B는 같은 종이고, B와 C는 서로 다른 종이다.  
 ○ 그림은 세포 (가)~(마) 각각에 들어 있는 염색체 중 모든 상염색체와 ①을 나타낸 것이다. ①은 X염색체와 Y염색체 중 하나이며, (가)~(마)는 각각 A~C의 세포 중 하나이다.

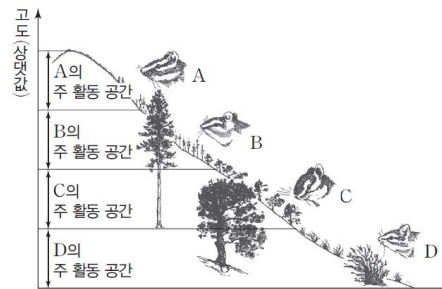


- (가)~(마) 중 2개는 수컷의 세포이고, 나머지 3개는 암컷의 세포이다.

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

- <보기>
- ㄱ. (마)는 C의 세포이다.  
 ㄴ. (나)와 (다)는 다른 개체의 세포이다.  
 ㄷ. A의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 상염색체의 염색 분체 수는 12이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 생태적 지위가 비슷한 4종(A~D)의 다람쥐가 고도에 따라 주로 활동하는 공간을 나타낸 것이다



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A와 B는 같은 개체군을 구성한다.  
 ㄴ. 활동 공간의 차이는 과도한 경쟁을 줄이기 위한 것이다.  
 ㄷ. 4종의 다람쥐 사이의 주된 상호 작용은 콩과식물과 뿌리혹박테리아의 관계와 같다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ



12. 다음은 골격근 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이고, 표는 골격근 수축 과정에서 ㉠~㉢의 길이를 시점  $t_1$ 일 때의 길이와 시점  $t_2$ 일 때의 길이의 비로 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡	㉢
$t_1$ 일 때의 길이	1	3	2
$t_2$ 일 때의 길이	2	2	3

○  $t_1$ 일 때 ㉡의 길이와 ㉢의 길이의 비와  $t_2$ 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이의 비가 같은 모두  $\frac{3}{2}$ 이다. A대의 길이는 L이다.

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

<보기>

ㄱ. ㉢은 ㉠이다.  
 ㄴ.  $t_1$ 일 때, X의 길이는  $\frac{7}{4}L$ 이다.  
 ㄷ. H대의 길이는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 짧다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 호르몬에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 부신에서 코르티코이드가 분비된다.  
 ㄴ. 티록신의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.  
 ㄷ. 땀을 많이 흘리면 항이노 호르몬의 분비가 억제된다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○ (가)는 4쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정되며, A, a, B, b, D, d는 3번 염색체에, E, e는 9번 염색체에 있다.  
 ○ (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.  
 ○ (가)의 표현형이 서로 같은 P와 Q 사이에서 ㉠가 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 7가지이고, ㉠의 표현형이 부모와 같을 확률과 ㉠의 유전자형이 AABbDdEe일 확률은  $\frac{1}{8}$ 로 같다.

㉠가 유전자형이 AaBbddEe인 사람과 동일한 표현형을 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{8}$     ②  $\frac{3}{16}$     ③  $\frac{1}{4}$     ④  $\frac{5}{16}$     ⑤  $\frac{3}{8}$

15. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A~C의 지점  $d_0 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 A~C의 ㉠  $d_0$ 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 5ms일 때  $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위가 속하는 구간을 나타낸 것이다. I~IV는  $d_1 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

신경	5ms일 때 막전위가 속하는 구간			
	I	II	III	IV
A	?	㉠	?	㉡
B	㉢	?	㉣	?
C	?	?	?	㉤

○ A~C의 흥분 전도 속도는 각각 ㉡, ㉢, ㉣이다. ㉡~㉣는  $v, 2v, 3v$ 을 순서 없이 나타낸 것이다.  
 ○ A~C 각각에서 활동 전위가 발생 하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같고, ㉠가 5ms일 때 각 지점에서의 막전위는 구간 ㉠~㉤ 중 하나에 속한다.

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

<보기>

ㄱ. II는  $d_4$ 이다.  
 ㄴ. 흥분 전도 속도는 A~C 중 C가 제일 빠르다.  
 ㄷ. ㉠가 3ms일 때 A의  $d_4$ 에서 탈분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 (나)는 어떤 사람의 체세포 분열 과정과 감수 분열 과정의 일부를 순서 없이 나타낸 것이고, 표는 이 사람의 세포 I~IV에서 유전자 H, h, R, r, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~IV는 각각 ㉠~㉤ 중 하나이고, ㉠은 중기의 세포이며, ㉡과 ㉢ 중 한 개만 중기의 세포이다. H와 h, R와 r, T와 t는 각각 대립유전자이고, 3쌍의 대립유전자 중 2쌍은 같은 상염색체에 있다.

세포	DNA 상대량					
	H	h	R	r	T	t
I	?	0	2	0	0	2
II	㉠	2	?	?	2	?
III	0	?	㉡	0	2	0
IV	1	?	1	?	?	㉢

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

<보기>

ㄱ. ㉠+㉡+㉢=3이다.  
 ㄴ. II는 R와 같은 염색체에 있다.  
 ㄷ.  $\frac{\text{㉡의 상염색체의 수}}{\text{III의 성염색체의 염색 분체 수}} = 22$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립유전자 A와 A\*에 의해, ㉡은 대립유전자 B와 B\*에 의해 결정된다. A와 B는 A\*와 B\*에 대해 각각 완전 우성이다.

○ 그림 (가)~(다)는 이 집안 구성원의 ㉠과 ㉡에 대한 발현 여부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 ㉠~㉢를 순서 없이 나타낸 것이다.

○ 구성원 1, 2, 5에서 체세포 1개당 A\*의 수는 서로 같다.

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

<보기>

ㄱ. A는 ㉠ 발현 대립유전자이다.  
 ㄴ. 1~7에서 A와 B를 모두 가지는 사람은 2명이다.  
 ㄷ. 7의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은  $\frac{3}{8}$ 이다

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 방형구법을 이용하여 어떤 지역의 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다.

○ 이 지역에 동일한 크기의 방형구 10개를 설치하여 식물 중 A~D의 분포를 조사했다. 표는 조사한 자료를 바탕으로 A~D의 개체 수, 상대 빈도, 상대 피도, 중요치를 나타낸 것이다. A는 설치한 방형구에 모두 출현하였다.

종	개체 수	상대 빈도(%)	상대 피도(%)	중요치
A	㉠	40	12	76
B	22	28	?	104
C	6	㉡	36	56
D	10	?	20	64

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

<보기>

ㄱ. ㉠+㉡=20이다.  
 ㄴ. 지표를 덮고 있는 면적이 가장 큰 종은 C이다.  
 ㄷ. B가 출현한 방형구는 D가 출현한 방형구보다 4개 많다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○ (가)는 서로 다른 2개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, A와 a, B와 b는 7번 염색체에 있다.

○ (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르다면 표현형이 다르다.

○ 표는 이 가족 구성원의 체세포에서 대립유전자 ㉠~㉦의 유무와 (가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 A, a, B, b를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉤와 ㉦는 D와 d를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉧~㉨는 1, 2, 3, 4, 5, 6을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	대립유전자						대문자로 표시되는 대립유전자의 수
	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	㉦	
아버지	○	○	○	○	○	○	㉧
어머니	○	x	○	○	○	?	㉨
자녀 1	○	○	○	x	x	○	㉩
자녀 2	○	x	○	○	○	x	㉪
자녀 3	?	○	○	x	○	?	㉫
자녀 4	x	○	○	x	?	○	㉬

(○:있음 x:없음)

○ 정상 I과 난자 II가 수정되어 자녀 1~4 중 한 명이 태어났으며, I과 II의 형성 과정에서만 염색체 비분리가 각각 1회씩 일어났다. 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

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

<보기>

ㄱ. 아버지는 A와 B가 함께 있는 염색체를 가진다.  
 ㄴ. I은 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.  
 ㄷ. 정상 정자와 a, b, d를 모두 갖는 난자의 수정을 통해 자녀 2가 태어났다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 생태계에서 A~D의 에너지량을 상댓값으로 나타낸 것이다. A~D는 각각 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자, 3차 소비자 중 하나이다.

구분	에너지량 (상댓값)
A	5
B	20
C	㉠
D	㉡

$\frac{㉡}{㉠}=10$ 이고, 2차 소비자의 에너지 효율은 20%이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 생산자이다.  
 ㄴ. ㉡은 1000이다.  
 ㄷ. 상위 영양 단계로 갈수록 에너지량은 감소한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오

