

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)와 (나)의 내용이다.
㉠과 ㉡은 다윈과 린네를 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) ㉠은 동식물을 체계적으로 분류하는 방법을 제안하였다.
(나) ㉡은 자연 선택에 의한 진화의 원리를 설명하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 린네이다.
ㄴ. ㉡은 완두 교배 실험을 통해 유전의 기본 원리를 발견하였다.
ㄷ. (나)는 (가)보다 먼저 이룬 성과이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 표 (가)는 동물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이고, (나)는 동물의 구성 단계에 대한 자료이다. A~C는 기관, 세포, 조직을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성 단계	예
A	?
B	위, 심장
C	결합 조직

(가)

• 동물에서 모양과 기능이 비슷한
㉠이 모여 ㉡을 이루고, ㉡이 모여
㉣을 이룬다.

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉡은 B이다.
ㄴ. 적혈구는 A의 예이다.
ㄷ. 식물에서는 ㉣이 모여 조직계를 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 세포 A와 B에 대한 자료이다. A와 B는 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

- A와 B에는 모두 ㉠이 있다.
○ A와 B 중 A에만 ㉡ 미토콘드리아가 있다.

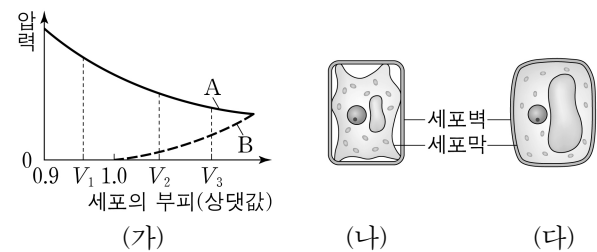
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. B는 대장균이다.
ㄴ. 리보솜은 ㉠에 해당한다.
ㄷ. ㉡은 유전 물질을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 A와 B를 나타낸 것이고, (나)와 (다)는 X의 부피가 V_1 일 때의 상태와 V_3 일 때의 상태를 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 각각 팽압과 삼투압 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. B는 삼투압이다.
ㄴ. (가)에서 X의 흡수력은 V_2 일 때가 V_3 일 때보다 크다.
ㄷ. (다)는 V_1 일 때의 상태이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 3역 6계로 분류되는 2종류의 생물 쇠뜨기와 플라나리아에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 쇠뜨기는 독립 영양 생물이다.
ㄴ. 플라나리아는 균계에 속한다.
ㄷ. 3역 6계 분류 체계에 따르면 쇠뜨기와 플라나리아는 서로 다른 역에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 진화의 요인에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 병목 효과, 자연 선택, 창시자 효과를 순서 없이 나타낸 것이다.

- ㉠~㉣ 중 ㉠과 ㉡은 유전적 부동의 한 현상이다.
○ ㉢은 원래의 집단에서 적은 수의 개체가 다른 지역으로 이주하여 새로운 집단을 형성할 때 나타나는 현상이다.

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

<보 기>

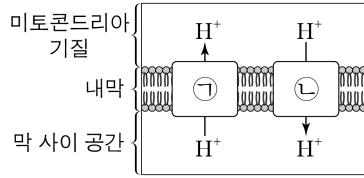
- ㄱ. ㉠은 창시자 효과이다.
ㄴ. ㉢은 집단에서 특정 대립유전자를 가진 개체가 그 대립 유전자를 가지지 않은 개체보다 생존과 번식에 유리하여 더 많은 자손을 남기는 현상이다.
ㄷ. ㉡과 ㉣은 모두 유전자풀의 변화 요인이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아에서 ㉠과 ㉡을 통한 H^+ 의 이동을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 전자 전달계와 ATP 합성 효소를 순서 없이 나타낸 것이다.



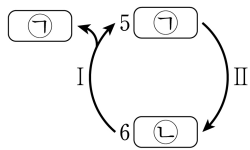
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 ATP 합성 효소이다.
 ㄴ. ㉡에서 전자의 최종 수용체는 H^+ 이다.
 ㄷ. H^+ 이 ㉡을 통해 미토콘드리아 기질에서 막 사이 공간으로 이동하는 방식은 능동 수송이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 과정 I과 II에서 사용되는 물질 A~C의 분자 수를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG, PGAL, RuBP 중 하나이고, I은 ㉡이 ㉠으로, II는 ㉠이 ㉡으로 전환되는 과정이다. A~C는 ATP, CO_2 , NADPH를 순서 없이 나타낸 것이다.



과정	분자 수		
	A	B	C
I	?	㉠	0
II	?	0	3

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 PGAL이다.
 ㄴ. A는 NADPH이다.
 ㄷ. ㉠은 6이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 효소 E의 작용에 대한 실험이다.

- E는 주효소와 보조 인자로 구성되고, 기질 S가 생성물 P로 전환되는 반응을 촉매한다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 같은 양의 주효소가 들어 있는 시험관 I과 II를 준비한 후, 한 시험관에는 보조 인자를 넣고 다른 시험관에는 보조 인자를 넣지 않는다.

(나) (가)의 시험관에 같은 양의 S를 넣고 반응시킨 후, I과 II에서 P의 생성 여부를 확인한 결과는 표와 같다.

시험관	P
I	생성 안 됨
II	생성됨

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

<보 기>

- ㄱ. 보조 인자를 넣은 시험관은 I이다.
 ㄴ. (나)의 II에서 효소·기질 복합체가 형성되었다.
 ㄷ. (나)에서 남아 있는 S의 양은 II에서가 I에서보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표는 광합성이 활발한 어떤 식물의 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)와 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A와 B는 순환적 광인산화와 비순환적 광인산화를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	A	B
NADPH가 생성된다.	㉠	?
H_2O 의 광분해가 일어난다.	×	㉡

(○: 있음, ×: 없음)

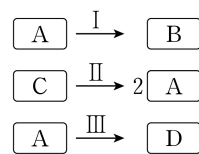
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 순환적 광인산화이다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡은 모두 '○'이다.
 ㄷ. A와 B에서 모두 틸라코이드 막을 경계로 H^+ 의 농도 기울기가 형성된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 발효에서 일어나는 과정 I~III을, 표는 I~III에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A~D는 젖산, 에탄올, 포도당, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이다.



과정 \ 특징	I	II	III
NADH가 산화된다.	㉠	×	?
CO_2 가 생성된다.	×	?	○
㉠	×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. D는 젖산이다.
 ㄴ. ㉠은 '○'이다.
 ㄷ. '기질 수준 인산화가 일어난다.'는 ㉠에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 이중 가닥 DNA X와 Y에 대한 자료이다.

- X는 서로 상보적인 단일 가닥 X_1 과 X_2 로, Y는 서로 상보적인 단일 가닥 Y_1 과 Y_2 로 구성되어 있다. X와 Y는 각각 50개의 염기쌍으로 구성된다.

- 표는 I~IV를 구성하는 염기 수를 나타낸 것이고, I~IV는 X_1 , X_2 , Y_1 , Y_2 를 순서 없이 나타낸 것이다.

가닥	A	C	G	T
I	?	?	㉠	?
II	?	15	?	5
III	10	?	?	?
IV	?	15	?	㉡

- $\frac{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}}{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}$ 는 X_1 에서 $\frac{3}{2}$ 이고, Y_1 에서 $\frac{17}{8}$ 이다.

- Y_2 에서 $\frac{G+C}{A+T} = \frac{1}{4}$ 이다.

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

<보 기>

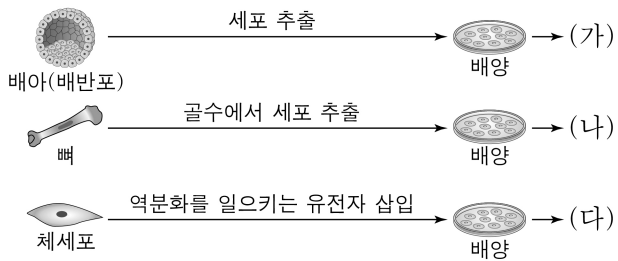
- ㄱ. II는 X_1 이다.
 ㄴ. ㉠+㉡=19이다.
 ㄷ. X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 130개이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 그림은 동물의 줄기세포 (가)~(다)를 만드는 과정을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 배아 줄기세포, 성체 줄기세포, 유도 만능 줄기세포(역분화 줄기세포)를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 배아 줄기세포이다.
 ㄴ. (나)는 분화가 완료된 세포이다.
 ㄷ. (다)가 만들어지는 과정에서 체세포의 역분화가 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x 와, x 에서 돌연변이가 일어난 유전자 y 의 발현에 대한 자료이다.

- x 와 y 로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성된다.
 ○ x 의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.
 ㉠~㉣은 A, C, G, T를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡는 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

㉠-CTGATAC㉡TGCCTA㉢CTGG㉣GGA㉤CTGCCATCGCG-㉤

- X는 7종류의 아미노산으로 구성되고, X를 구성하는 아미노산의 개수는 7개이다.
 ○ y 는 x 의 전사 주형 가닥에서 5'-㉦㉦-3', 5'-㉧㉧-3', 5'-㉨㉨-3', 5'-㉩㉩-3' 중 하나가 1회 결실된 것이다.
 ○ Y는 4종류의 아미노산으로 구성되고, Y의 4번째 아미노산과 5번째 아미노산은 같다.

- X와 Y의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

UUU	페닐알라닌	UCU	세린	UAU	타이로신	UGU	시스테인
UUA	류신	UCC	류신	UAC	티로신	UGC	시스테인
UUG	류신	UCA	세린	UAG	종결 코돈	UGA	종결 코돈
CUU	류신	UCG	류신	UAA	종결 코돈	UGG	트립토판
CUC	류신	CCU	프롤린	CAC	히스티딘	CGU	아르지닌
CUA	류신	CCC	프롤린	CAU	히스티딘	CGC	아르지닌
CUG	류신	CCA	프롤린	CAA	글루타민	CGA	아르지닌
AUU	아이스류신	CCG	프롤린	CAG	글루타민	CGG	아르지닌
AUC	아이스류신	ACU	트레오닌	AAU	아스파라진	AGU	세린
AUA	아이스류신	ACC	트레오닌	AAC	아스파라진	AGC	세린
AUG	메싸이오닌	ACA	트레오닌	AAA	라이신	AGA	아르지닌
GUU	발린	ACG	트레오닌	AAG	라이신	AGG	아르지닌
GUC	발린	GCU	알라닌	GAU	아스파르트산	GGU	글리신
GUA	발린	GCC	알라닌	GAC	아스파르트산	GGC	글리신
GUG	발린	GCA	알라닌	GAA	글루탐산	GGA	글리신
		GCG	알라닌	GAG	글루탐산	GGG	글리신

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

<보 기>

- ㄱ. ㉤은 구아닌(G)이다.
 ㄴ. X와 Y는 모두 류신을 가진다.
 ㄷ. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 표는 생물의 3가지 특징 ㉠~㉣과 생물 A~C 중 각 특징을 가지는 생물을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 '체절이 있음', '원구가 입이 됨', '중배엽을 형성함'을 순서 없이 나타낸 것이고, A~C는 해삼, 오징어, 갯지렁이를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	특징을 가지는 생물
㉠	A, B, C
㉡	A, C
㉢	C

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 '중배엽을 형성함'이다.
 ㄴ. A는 척수동물에 속한다.
 ㄷ. B는 척삭을 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 이중 가닥 DNA x 와 제한 효소에 대한 자료이다.

- x 는 38개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. (가)는 10개의 염기로, (나)는 16개의 염기로 구성되어 있다.

5'-TGAGA (가) C (나) TCTGGC-3'

- 그림은 제한 효소 Bgl II, Pst I, Xho I, Afe I이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 서로 다른 염기이다.

5'-AGATCT-3' 5'-CTGCAG-3' 5'-CTCGAG-3' 5'-AG㉠㉡CT-3'
 3'-TCTAGA-5' 3'-GACGTC-5' 3'-GAGCTC-5' 3'-TC㉡㉠GA-5'

Bgl II

Pst I

Xho I

Afe I

㉠ 절단 위치

- x 를 시험관 I~V에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다. V에 첨가한 제한 효소는 Bgl II, Pst I, Xho I, Afe I 중 2가지이다.

시험관	I	II	III	IV	V
첨가한 제한 효소	Bgl II	Pst I	Xho I	Afe I	?
생성된 DNA 조각 수	3	2	2	3	4
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	12, 16, 48	20, 56	24, 52	?	12, 12, 20, 32

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 사이토신(C)이다.
 ㄴ. V에 첨가한 제한 효소 중 하나는 Xho I이다.
 ㄷ. IV에서 생성된 DNA 조각 중 염기 개수가 가장 적은 조각에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 16개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

* 확인 사항

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