

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

성명 수험번호 3 제 [] 선택

1. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)~(다)의 내용이다.
㉠과 ㉡은 멘델과 훅을 순서 없이 나타낸 것이다.

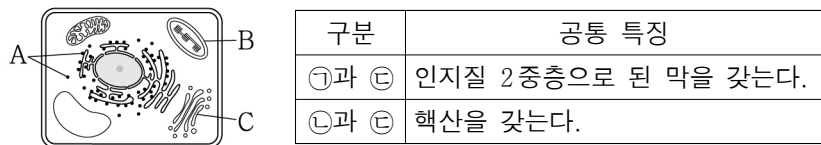
(가) ㉠은 자신이 만든 현미경으로 세포를 발견하였다.
(나) 왓슨과 크릭은 DNA의 이중 나선 구조를 알아내었다.
(다) ㉡은 완두 교배 실험을 통해 유전의 기본 원리를 발견하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. ㉠은 훅이다.
ㄴ. (가)는 (다)보다 먼저 이론 성과이다.
ㄷ. (나)에 DNA의 X선 회절 사진이 활용되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 어떤 식물 세포의 구조를, 표는 ㉠과 ㉡, ㉢과 ㉣의 공통 특징을 나타낸 것이다. A~C는 골지체, 리보솜, 엽록체를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. ㉠은 B이다.
ㄴ. ㉡에서 단백질 합성이 일어난다.
ㄷ. 대장균에는 ㉢이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 발효에서 물질 전환 과정 I~Ⅲ을, 표는 I~Ⅲ에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. A~D는 젖산, 에탄올, 피루브산, 아세트알데하이드를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 CO₂와 NAD⁺를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>
ㄱ. ㉠은 CO₂이다.
ㄴ. I에서 탈수소 반응이 일어난다.
ㄷ. 1분자당 $\frac{A의\ 탄소\ 수 + C의\ 탄소\ 수}{B의\ 탄소\ 수} = 3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 표는 생물 (가)와 (나)에서 생물의 구성 단계 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 생쥐와 장미를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 조직과 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성 단계 \ 생물	(가)	(나)
㉠	있음	㉠
㉡	?	없음

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

<보 기>
ㄱ. ㉠은 '있음'이다.
ㄴ. (가)는 생쥐이다.
ㄷ. 장미에서 줄기는 ㉡의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 표 (가)는 생명체에 있는 물질의 특징을, (나)는 (가) 중에서 물질 ㉠~㉣이 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 단백질, 스테로이드, RNA 중 하나이다.

특징
○ 리보솜을 구성한다.
○ 펩타이드 결합이 있다.
○ ㉠

물질	특징의 개수
㉠	0
㉡	2
㉢	3

(가)

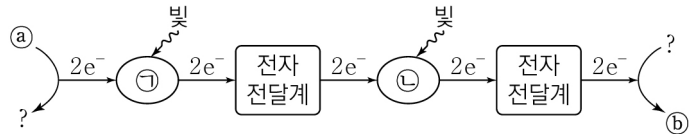
(나)

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

<보 기>
ㄱ. ㉠은 지질에 속한다.
ㄴ. ㉡의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
ㄷ. '구성 원소에 탄소(C)가 포함된다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)에서의 전자 이동 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 광계 I과 광계 II 중 하나이고, ㉢과 ㉣은 NADPH와 H₂O를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. ㉠은 H₂O이다.
ㄴ. ㉠의 반응 중심 색소는 P₆₈₀이다.
ㄷ. ATP가 합성될 때 pH는 스트로마에서가 틸라코이드 내부에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 아밀레이스에 의한 반응을, 표는 효소 (가)~(다)의 작용을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 가수 분해 효소, 이성질화 효소, 전이 효소를 순서 없이 나타낸 것이고, 아밀레이스는 (나)에 해당한다.

효소	작용
(가)	㉠
(나)	물 분자를 첨가하여 기질을 분해한다.
(다)	기질의 작용기를 떼어 다른 분자에 전달한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (다)는 전이 효소이다.
 ㄴ. 아밀레이스는 기질 특이성을 갖는다.
 ㄷ. '수소나 산소 원자 또는 전자를 다른 분자에 전달한다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 동물 A~D에 대한 자료이다. A~D는 거미, 촌충, 거머리, 창고기를 순서 없이 나타낸 것이다.

- A와 B에는 모두 체절이 있다.
- B와 C는 모두 측수담륜동물에 속한다.
- D는 발생 과정에서 원구가 향문이 된다.

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

<보 기>

ㄱ. B는 거미이다.
 ㄴ. D는 척삭을 갖는다.
 ㄷ. A와 C는 모두 좌우 대칭 동물이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 이중 가닥 DNA X와 mRNA Y에 대한 자료이다.

- X는 서로 상보적인 단일 가닥 X₁과 X₂로 구성되어 있다.
- X₁과 X₂ 중 하나로부터 Y가 전사되었고, 염기 개수는 X가 Y의 2배이다.
- X에서 $\frac{C+G}{A+T} = \frac{3}{7}$ 이고, X₁에서 $\frac{A}{G+T} = \frac{13}{15}$ 이다.
- 표는 X₁, X₂, Y를 구성하는 염기 수를 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T), 유라실(U)을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	염기 수				
	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤
X ₁	?	?	?	31	14
X ₂	31	?	?	㉠	?
Y	?	31	16	?	?

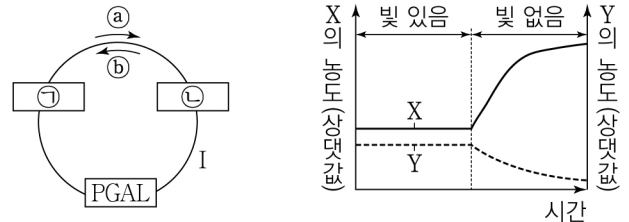
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 39이다.
 ㄴ. ㉢은 퓨린 계열 염기이다.
 ㄷ. Y는 X₁로부터 전사되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

15. 그림 (가)는 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 녹조류의 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, (나)는 이 녹조류에 빛 조건을 달리했을 때 시간에 따른 물질 X와 Y의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 3PG와 RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, X와 Y는 각각 ㉠과 ㉡ 중 하나이다. 1분자당 $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 ㉠이 ㉡보다 크다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 이 녹조류의 엽록체 내에 존재하며, 빛 이외의 조건은 일정하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. X는 ㉠이다.
 ㄴ. 회로 반응의 방향은 ㉠이다.
 ㄷ. 과정 I에서 NADPH가 산화된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 동물의 세포 P에서 유전자 w, x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

- w~z의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 그림과 같다.
- 전사 인자 ㉠~㉤은 w~z의 전사 촉진에 관여하며, ㉠은 A에만, ㉡은 B에만, ㉢은 C에만, ㉣은 D에만 결합한다.
- w와 x 각각의 전사는 각 유전자의 전사 인자 결합 부위 모두에 전사 인자가 결합했을 때 촉진되고, y와 z 각각의 전사는 각 유전자의 전사 인자 결합 부위 중 적어도 두 부위에 결합했을 때 촉진된다.
- P에서는 ㉠~㉣이 모두 발현되며, 표는 P에서 제거된 부위에 따른 w~z 중 전사되는 유전자의 개수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 A~D를 순서 없이 나타낸 것이다.

제거된 부위	㉠	㉡	㉢	㉣	㉠, ㉡	㉢, ㉣
전사되는 유전자의 개수	㉠	3	4	3	㉡	2

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

<보 기>

ㄱ. ㉡는 B이다.
 ㄴ. ㉠+㉡=3이다.
 ㄷ. P에서 ㉠과 ㉢을 제거하는 경우 w~z 중 전사되는 유전자는 y이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x 와 돌연변이 유전자 y, z 의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z 로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- X는 6개의 아미노산으로 구성되고, X의 아미노산 서열은 다음과 같다.
메싸이오닌-히스티딘-프롤린-아이소류신-알라닌-아르지닌
- y 는 x 의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥에서 5'-㉠-3'이 1회 결실된 것이고, ㉠과 ㉡은 피리미딘 계열에 속하는 서로 다른 염기이다. y 의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.
5'-CTCAAATTACCGTGATTGGATGCATTG-3'
- z 는 x 의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥에서 ㉠과 ㉡이 각각 서로 다른 위치에 1회 삽입되고, 다른 위치에서 1개의 염기 ㉢이 타이민(T)으로 치환된 것이다. Z의 아미노산 서열은 다음과 같다.
메싸이오닌-히스티딘-아르지닌-아스파라진-세린-트레오닌-세린-아스파라진

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

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

<보기>

- ㄱ. ㉢은 아데닌(A)이다.
- ㄴ. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 같다.
- ㄷ. Z의 트레오닌을 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 사이토신(C)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 표 (가)는 세포 A~C에서 특징 ㉠~㉢의 유무를, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 대장균, 사람의 간세포, 시금치에서 광합성이 일어나는 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

	특징	㉠	㉡	㉢
세포				
A		○	○	×
B		?	○	×
C		㉠	○	?

(○: 있음, ×: 없음)

특징(㉠~㉢)
○ ㉠
○ 소포체를 갖는다.
○ 셀룰로스 성분의 세포벽을 갖는다.

(가) (나)
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉠은 '○'이다.
- ㄴ. B는 원핵세포이다.
- ㄷ. '핵막을 갖는다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

- 물질 ㉠은 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 하고, 물질 ㉡는 ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동을 차단한다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 미토콘드리아가 들어 있는 시험관에 4탄소 화합물, ADP와 P_i , 물질 X, Y를 순차적으로 첨가하면서 소비된 O_2 의 총량과 생성된 ATP의 총량을 시간에 따라 측정한다. X와 Y는 ㉠과 ㉡를 순서 없이 나타낸 것이다.

(나) 그림은 (가)의 결과를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 O_2 와 ATP를 순서 없이 나타낸 것이다.

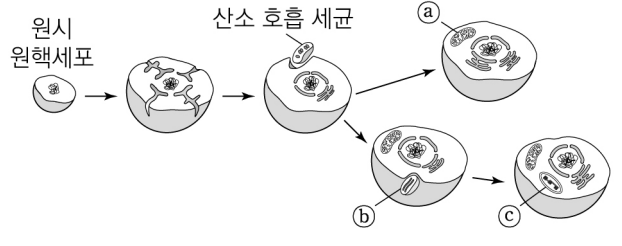
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 4탄소 화합물, ADP, P_i 는 충분히 첨가되었다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. X는 ㉠이다.
- ㄴ. ㉡는 ATP이다.
- ㄷ. 미토콘드리아의 기질의 pH는 구간 II에서가 구간 I에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 세포내 공생설을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 엽록체, 광합성 세균, 미토콘드리아를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠의 기원은 산소 호흡 세균이고, ㉡의 기원은 ㉢이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉠은 크리스타 구조를 갖는다.
- ㄴ. ㉠과 ㉡는 모두 2중막을 갖는다.
- ㄷ. ㉢은 빛에너지를 화학 에너지로 전환한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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