

# 과학탐구 영역(생명과학 II)

제 4 교시

성명

수험 번호

3

제 [ ] 선택

1

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

(가) ㉠은 동식물을 체계적으로 분류하는 방법을 제안하였다.  
 (나) ㉡은 ㉢ 유전 실험을 통해 유전자가 염색체의 일정한 위치에 존재하는 것을 밝혀냈다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

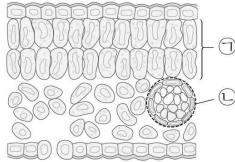
< 보기 >

ㄱ. ㉠은 모건이다.  
 ㄴ. ㉢에 초파리가 이용되었다.  
 ㄷ. (나)는 (가)보다 먼저 이룬 성과이다.

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

2. 표는 식물의 구성 단계 일부와 예를, 그림은 식물 잎의 단면을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 조직과 조직계를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 관다발 조직계와 율타리 조직 중 하나이다.

구성 단계	예
(가)	?
(나)	기본 조직계



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

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 (가)의 예이다.  
 ㄴ. ㉡에 통도 조직이 있다.  
 ㄷ. (나)는 동물의 구성 단계에도 있다.

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

3. 표 (가)는 생명체에 있는 물질의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 물질 A~C가 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~C는 단백질, 셀룰로스, 인지질을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징
○ 리보솜을 구성한다.
○ 세포막의 구성 성분이다.
○ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">㉠</span>

(가)

물질	특징의 개수
A	1
B	2
C	3

(나)

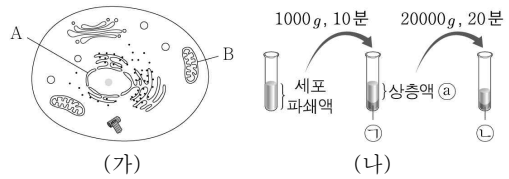
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. A는 셀룰로스이다.  
 ㄴ. C에는 펩타이드 결합이 있다.  
 ㄷ. '지질에 속한다.'는 ㉠에 해당한다.

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

4. 그림 (가)는 동물 세포의 구조를, (나)는 원심 분리기를 이용하여 동물 세포 파쇄액으로부터 세포 소기관 ㉠과 ㉡을 분리하는 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 미토콘드리아와 핵 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 A이다.  
 ㄴ. B는 크리스타 구조를 갖는다.  
 ㄷ. ㉡에 미토콘드리아가 있다.

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

5. 표는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 (가)~(다)의 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 단순 확산, 세포내 섭취, 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이다.

이동 방식	예
(가)	뉴런에서 Na <sup>+</sup> 통로를 통한 Na <sup>+</sup> 이동
(나)	?
(다)	백혈구의 식세포 작용에서 세포 안으로의 세균 이동

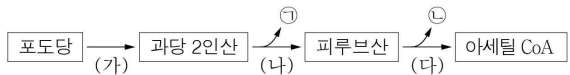
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. (가)는 촉진 확산이다.  
 ㄴ. 폐포에서 모세 혈관으로의 O<sub>2</sub> 이동은 (나)의 예이다.  
 ㄷ. (다)에서 에너지가 사용된다.

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

6. 그림은 진핵세포에서 일어나는 세포 호흡 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 ATP와 CO<sub>2</sub>를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

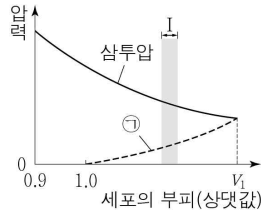
ㄱ. ㉠은 CO<sub>2</sub>이다.  
 ㄴ. 세포질에서 과정 (가)가 일어난다.  
 ㄷ. 과정 (나)와 (다)에서 모두 탈수소 반응이 일어난다.

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

## 2 (생명과학 II)

## 과학탐구 영역

7. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 삼투압과 ㉠을 나타낸 것이다. ㉠은 팽압과 흡수력 중 하나이다.



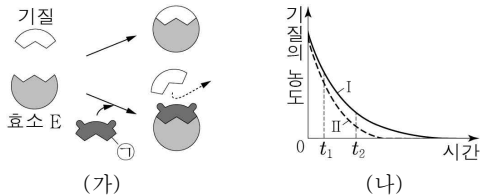
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㉠은 팽압이다.  
 나.  $V_1$ 일 때 X는 원형질 분리가 일어난 상태이다.  
 다. 구간 I에서 세포막을 통해 세포 밖으로 유출되는 물의 양은 세포 안으로 유입되는 물의 양보다 많다.

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

8. 그림 (가)는 효소 E에 의한 반응에서 저해제 ㉠의 작용을, (나)는 E에 의한 반응에서 시간에 따른 기질의 농도를 나타낸 것이다. I과 II는 ㉠이 있을 때와 ㉠이 없을 때를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

- ㉠은 I은 ㉠이 없을 때이다.  
 나. ㉠은 E의 활성 부위에 결합한다.  
 다. II에서 E에 의한 반응의 활성화 에너지는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 크다.

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

9. 다음은 동물 세포에서 사용되는 호흡 기질에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 단백질과 지방을 순서 없이 나타낸 것이다.

- ㉠은 ㉢ 아미노산으로 분해된 후 호흡 기질로 사용된다.  
 ○ ㉡은 글리세롤과 ㉣ 지방산으로 분해된 후 호흡 기질로 사용된다.

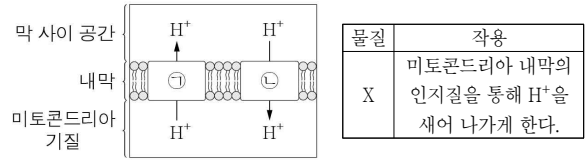
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㉠은 단백질이다.  
 나. 호흡 기질로 ㉢가 사용될 때 아미노기가 제거된다.  
 다. ㉣는 아세틸 CoA로 전환되어 세포 호흡에 사용된다.

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

10. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아에서 ㉠과 ㉡을 통한  $H^+$ 의 이동을, 표는 물질 X의 작용을 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]

< 보기 >

- ㉠은 전자 전달계이다.  
 나. ㉡을 통한  $H^+$ 의 이동으로 화학 삼투에 의한 인산화가 일어난다.  
 다. 미토콘드리아의  $\frac{\text{기질의 pH}}{\text{막 사이 공간의 pH}}$ 는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 크다.

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

11. 다음은 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

○ 그림은 서로 상보적인 단일 가닥 I과 II로 구성된 X를 나타낸 것이다.

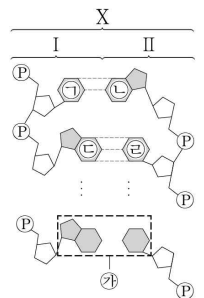
○ X는 100개의 염기쌍으로 구성된다.

㉠~㉣은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T)을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉣에는 염기 사이의 수소 결합을 표시하지 않았다.

○ I에서 ㉠의 개수는 II에서 ㉢의 개수와 같다.

○ II에서 ㉢의 개수는 I에서 ㉡의 개수의 2배이다.

○ 퓨린 계열 염기의 개수는 II에서 I에서보다 20개 많다.



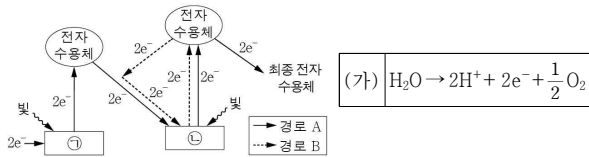
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

< 보기 >

- ㉠은 아데닌(A)이다.  
 나. I에서 사이토신(C)의 개수는 40개이다.  
 다. X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 260개이다.

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

12. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 전자가 이동하는 경로를, 표는 이 명반응에서 일어나는 반응 (가)를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 광계 I 과 광계 II를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠의 반응 중심 색소는 P<sub>680</sub>이다.  
 ㄴ. ㉡에서 (가)가 일어난다.  
 ㄷ. 경로 B에서 NADPH가 생성된다.

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

13. 표는 세포 A ~ C에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A ~ C는 감나무에서 광합성이 일어나는 세포, 대장균, 사람의 간세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징 \ 세포	A	B	C
세포벽이 있다.	?	?	○
히스톤 단백질이 있다.	○	×	?

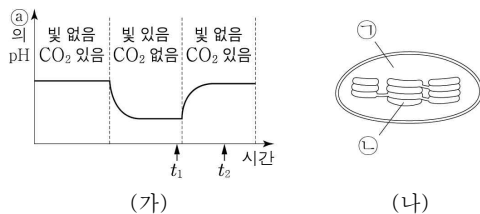
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A는 사람의 간세포이다.  
 ㄴ. B의 유전체에는 액손과 인트론이 모두 있다.  
 ㄷ. C의 세포벽 성분에는 펙티도글리칸이 있다.

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

14. 그림 (가)는 어떤 식물에서 빛과 CO<sub>2</sub> 조건을 달리했을 때 시간에 따른 ㉠의 pH를, (나)는 이 식물의 엽록체 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 스트로마와 틸라코이드 내부 중 하나이고, ㉢은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 ㉡이다.  
 ㄴ. ㉠에 리보솜이 있다.  
 ㄷ. ㉠에서 ATP의 농도는 t<sub>2</sub>일 때가 t<sub>1</sub>일 때보다 높다.

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

15. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

○ 이중 가닥 DNA를 구성하는 단일 가닥 I 은 30개의 염기로 구성되며, 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡는 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

㉠-ACGGTAACTCGCGGATACCTGGCTAATGCC-㉡

○ I 을 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉢과 ㉣가 합성되었다. ㉢과 ㉣는 각각 15개의 염기로 구성된다.

○ ㉢는 프라이머 X를, ㉣는 프라이머 Y를 가지며, X와 Y의 염기 서열은 표와 같다. ㉠ ~ ㉣는 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 유라실(U)을 순서 없이 나타낸 것이다.

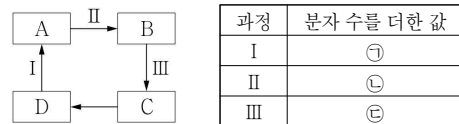
	프라이머	염기 서열
X	5'-㉠㉡㉢㉣-3'	
Y	5'-㉡㉢㉣㉣-3'	

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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 3' 말단이다.  
 ㄴ. ㉢가 ㉣보다 먼저 합성되었다.  
 ㄷ. ㉢에서 피리미딘 계열 염기 개수 = 3/2 이다.  
 ㄷ. ㉣에서 피리미딘 계열 염기 개수 = 3/2 이다.

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

16. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로 일부로, 표는 과정 I ~ III에서 생성되는 CO<sub>2</sub>, FADH<sub>2</sub>, NADH의 분자 수를 더한 값을 나타낸 것이다. A ~ D는 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 시트르산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠ ~ ㉣는 1, 2, 3을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠ + ㉡ = 3이다.  
 ㄴ. 1분자당 탄소 수는 D가 C보다 많다.  
 ㄷ. III에서 기질 수준 인산화 일어난다.

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

# 4 (생명과학 II)

# 과학탐구 영역

17. 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 연속된 3개의 동일한 염기로 구성된다.

5'-TTACATGTTAAGA ㉠ AAGTTAGCATAGTA-3'

- X는 7개의 아미노산으로 구성된다.
- $y$ 는  $x$ 의 전사 주형 가닥에서 ㉠ 1개의 염기가 1회 결실된 것이다.
- Y는 5개의 아미노산으로 구성되고, Y의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-류신-아스파르틴-류신-(가)

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

UUU 페닐알라닌	UCU 세린	UAU 타이로신	UGU 시스테인
UUC	UCC	UAC	UGC
UUA 류신	UCA	UAA 종결 코돈	UGA 종결 코돈
UUG	UCG	UAG 종결 코돈	UGG 트립토판
CUU 류신	CCU 프롤린	CAU 히스티딘	CGU 아르지닌
CUC	CCC	CAC	CGC
CUA	CCA	CAA 글루탐산	CGA
CUG	CCG	CAG	CGG
AUU 아이소류신	ACU 트레오닌	AAU 아스파라진	AGU 세린
AUC	ACC	AAC	AGC
AUA	ACA	AAA 라이신	AGA 아르지닌
AUG 메싸이오닌	ACG	AAG	AGG
GUU 발린	GCU 알라닌	GAU 아스파르틴	GGU 글리신
GUC	GCC	GAC	GGC
GUA	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 타이민(T)이다.
- ㄴ. X의 4번째 아미노산은 라이신이다.
- ㄷ. Y에서 (가)를 암호화하는 코돈의 5' 말단 염기는 유라실(U)이다.

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

18. 표 (가)는 어떤 식물 세포에서 일어나는 광합성과 세포 호흡에서 특정 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 광합성과 세포 호흡을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡
A	ⓐ	?
B	×	○

특정(㉠, ㉡)
○ 산화 환원 반응이 일어난다.
○ 전자 전달계에서 최종 전자 수용체는 O <sub>2</sub> 이다.

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

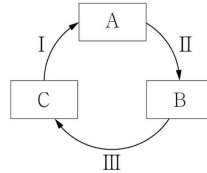
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 '×'이다.
- ㄴ. ㉡은 '산화 환원 반응이 일어난다.'이다.
- ㄷ. B에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.

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

19. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 과정 I ~ III에서 물질 ㉠, ㉡, CO<sub>2</sub>의 사용 여부를 나타낸 것이다. A~C는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 ATP와 NADPH를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 '사용함'과 '사용 안 함'을 순서 없이 나타낸 것이다.



과정 \ 물질	㉠	㉡	CO <sub>2</sub>
I	ⓐ	ⓐ	?
II	?	ⓑ	ⓑ
III	ⓑ	ⓑ	ⓐ

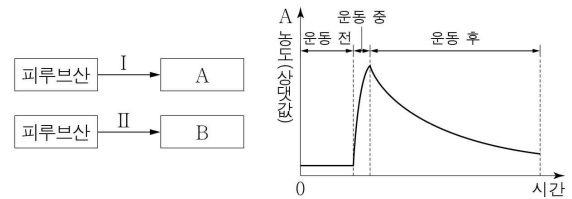
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 ATP이다.
- ㄴ. III에서 CO<sub>2</sub>가 고정된다.
- ㄷ. 1분자당  $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 B가 C보다 크다.

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

20. 그림 (가)는 발효에서 피루브산이 물질 A와 B로 전환되는 과정 I과 II를, (나)는 어떤 사람이 운동 전, 중, 후일 때 근육 내 A 농도의 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 에탄올과 젖산을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. A는 젖산이다.
- ㄴ. II에서 탈탄산 반응이 일어난다.
- ㄷ. (나)에서 운동 중 근육 세포에서 피루브산의 환원이 일어난다.

- 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.