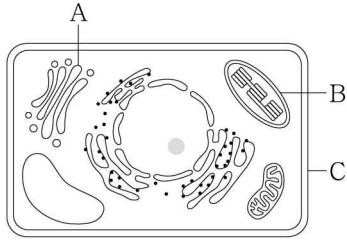


제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

성명		수험번호				3				제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 골지체, 세포벽, 엽록체를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 골지체이다.
 ㄴ. B는 2중막을 갖는다.
 ㄷ. C는 동물 세포에도 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)와 (나)이다. ㉠과 ㉡은 플레밍과 레이우엔훅을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) ㉠은 푸른곰팡이에서 ㉡ 페니실린을 발견하였다.
 (나) ㉡은 자신이 만든 현미경으로 ㉢ 세균을 관찰하였다.

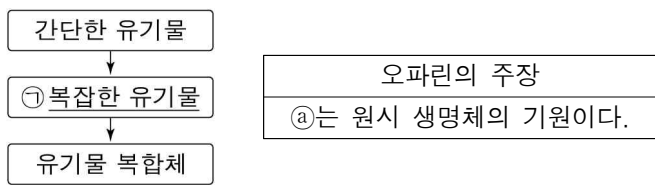
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 레이우엔훅이다.
 ㄴ. ㉢의 증식을 억제하는 데 ㉡가 사용된다.
 ㄷ. (나)는 (가)보다 먼저 이룬 성과이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 오파린이 제안한 화학적 진화 과정의 일부를, 표는 원시 생명체의 기원에 대한 오파린의 주장을 나타낸 것이다. ㉣는 마이크로스피어와 코아세르베이트 중 하나이다.



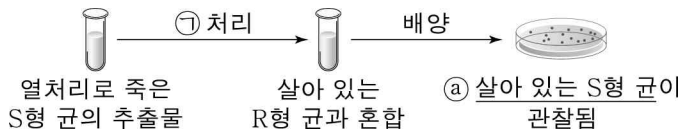
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 아미노산은 ㉣의 예이다.
 ㄴ. ㉣는 코아세르베이트이다.
 ㄷ. ㉣의 막을 통해 물질이 이동한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 에이버리가 수행한 실험의 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 단백질 분해 효소와 DNA 분해 효소 중 하나이다.



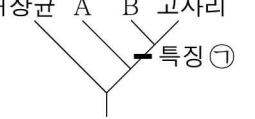
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 DNA 분해 효소이다.
 ㄴ. R형 균이 S형 균으로 형질 전환되었다.
 ㄷ. ㉡에 원형 DNA가 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 3개의 역으로 분류되는 생물 4종류 대장균 A B 고사리 의 계통수를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 아메바와 메테인 생성균 중 하나이다.



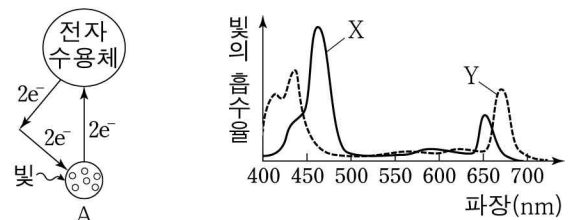
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. B는 메테인 생성균이다.
 ㄴ. 대장균과 A는 같은 역에 속한다.
 ㄷ. '막성 세포 소기관이 있다.'는 ㉠에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 광합성이 활발한 어떤 식물의 명반응 과정 일부를, (나)는 이 식물에서 엽록소 a와 엽록소 b의 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. A는 광계 I과 광계 II 중 하나이고, X와 Y는 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.



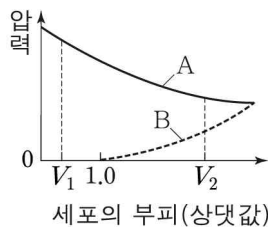
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)의 A에서 O₂가 생성된다.
 ㄴ. A의 반응 중심 색소는 X이다.
 ㄷ. 틸라코이드 내부의 pH는 파장이 650 nm인 빛에서가 550 nm인 빛에서보다 낮다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 A와 B를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 팽압과 삼투압 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. B는 팽압이다.
 - ㄴ. V_1 일 때 X는 팽윤 상태이다.
 - ㄷ. 흡수력은 V_2 일 때가 V_1 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 동물의 구성 단계를 예로 나타낸 것이다. A와 B는 각각 순환계와 근육 조직 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠과 사람의 위는 같은 구성 단계에 해당한다.
 - ㄴ. A는 순환계이다.
 - ㄷ. B의 생물 구성 단계는 식물에도 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA w에 대한 자료이다.

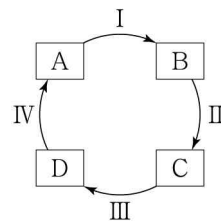
- w를 구성하는 단일 가닥 I과 II는 각각 30개의 염기로 구성되며, I과 II의 염기 서열은 다음과 같다.
I 5'-GAATTACGAATCGTGCATCGTACTCGGATG-3'
II 3'-CTTAATGCTTAGCACGTAGCATGAGCCTAC-5'
- w를 주형으로 선도 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉡가 합성되었고, 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉢와 ㉣가 합성되었다. ㉡의 염기 개수는 30개이고, ㉢와 ㉣의 염기 개수는 각각 15개이다.
- ㉡는 프라이머 X를, ㉢는 프라이머 Y를, ㉣는 프라이머 Z를 가지며, X~Z는 각각 4개의 염기로 구성된다.
- X~Z에서 퓨린 계열의 염기 개수는 $X > Y > Z$ 이다.

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

- < 보기 >
- ㄱ. I은 지연 가닥의 주형 가닥이다.
 - ㄴ. ㉢는 ㉣보다 먼저 합성되었다.
 - ㄷ. 프라이머와 주형 가닥 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 X가 Z보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로 일부를, 표는 1분자의 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정 I~IV에서 생성되는 물질 ㉠~㉣ 중 2가지의 분자 수를 더한 값을 나타낸 것이다. A~D는 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 시트르산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 CO_2 , $FADH_2$, $NADH$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.



과정	분자 수를 더한 값		
	㉠+㉡	㉠+㉢	㉡+㉣
I	2	1	㉤
II	1	㉥	2
III	0	0	0
IV	2	1	1

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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉣은 $NADH$ 이다.
 - ㄴ. IV에서 ATP가 생성된다.
 - ㄷ. ㉤와 ㉥는 각각 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 동물 A~C에 대한 자료이다. A~C는 거미, 달팽이, 지렁이를 순서 없이 나타낸 것이다.

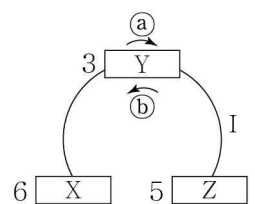
- A와 B는 모두 측수담륜동물에 속한다.
- B와 C에는 모두 체절이 있다.

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

- < 보기 >
- ㄱ. A는 원구가 항문이 된다.
 - ㄴ. B는 환형동물에 속한다.
 - ㄷ. C는 탈피를 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 광합성이 일어나는 어떤 식물에서 3분자의 CO_2 가 고정될 때의 캘빈 회로 일부를 나타낸 것이다. X~Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 회로 반응의 방향은 a이다.
 - ㄴ. 과정 I에서 ATP가 소모된다.
 - ㄷ. 1분자당 탄소 수는 Y가 Z보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 어떤 동물의 세포 I에서 유전자 (가)와 (나)의 전사 조절에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 그림과 같다.
- 유전자 w, x, y, z는 각각 전사 인자 W, X, Y, Z를 암호화하며, W~Z는 (가)와 (나)의 전사 촉진에 관여한다. W는 A에만 결합하며, X~Z는 각각 B~D 중 서로 다른 부위에만 결합한다.
- (가)의 전사는 전사 인자가 B와 D 중 적어도 한 부위에 결합했을 때 촉진되고, (나)의 전사는 전사 인자가 A, C, D 중 적어도 두 부위에 결합했을 때 촉진된다.
- I에서 w~z의 제거 여부에 따른 (가)와 (나)의 전사 결과는 표와 같다. 제거된 유전자가 없는 I에서는 w~z 중 2가지만 발현된다.

구분	제거된 유전자				
	없음	w	x	y	z
(가)	○	○	○	×	㉠
(나)	○	×	○	×	○

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 '×'이다.
 ㄴ. Y의 결합 부위는 D이다.
 ㄷ. 제거된 유전자가 없는 I에서는 x가 발현된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 발효에서 피루브산이 젖산과 에탄올로 전환되는 과정 I과 II를, 표는 (가)와 (나)에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 I과 II를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 CO₂와 NAD⁺ 중 하나이다.

피루브산 \xrightarrow{I} 젖산

피루브산 \xrightarrow{II} 에탄올

과정 \ 물질	㉠	㉡
(가)	㉠	㉡
(나)	○	×

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

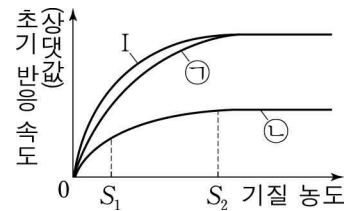
< 보 기 >

ㄱ. ㉡은 CO₂이다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡은 모두 '○'이다.
 ㄷ. 사람의 근육 세포에서 O₂가 부족할 때 (나)가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 효소 X에 의한 반응 실험 I~III의 조건을, 그림은 I~III에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 II와 III의 결과를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢는 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제 중 하나이다.

실험	I	II	III
X의 농도 (상댓값)	2	2	1
㉢	없음	있음	없음



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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 II의 결과이다.
 ㄴ. ㉢는 X의 활성 부위에 결합한다.
 ㄷ. ㉡에서 기질과 결합한 X의 수는 S₁일 때가 S₂일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 진핵생물에서 유전자 x의 발현에 대한 자료이다.

○ 그림은 22개의 염기쌍으로 구성된 x의 DNA 이중 가닥을 I~IV로 구분하여 나타낸 것이고, 표는 (가)와 (나)의 염기 서열을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 I~IV 중 하나이고, ㉠은 4개의 염기로 구성되어 있다.

3'-----5'

5'-----3'

I II

III IV

구분	염기 서열
(가)	3'-TCAGTCATTAC-5'
(나)	3'-CATACGC-㉠-5'

- I에서 $\frac{A+G}{T+C}$ 는 $\frac{5}{6}$ 이다.
- x로부터 폴리펩타이드 X가 합성되며, X는 타이로신과 트립토판을 갖는다.
- X의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

UUU 메닐알라닌	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 글루타민	CGA 아르지닌
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 아스파르트산	GGU 글리신
GUC	GCC	GAC	GGC
GUA	GCA	GAA 글루탐산	GGA
GUG	GCG	GAG	GGG

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 II이다.
 ㄴ. ㉠에서 퓨린 계열의 염기 개수는 2개이다.
 ㄷ. X에 알라닌이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

- ㉠과 ㉣은 각각 유전적 부동의 한 현상이다.
- ㉠은 원래의 집단에서 적은 수의 개체가 다른 지역으로 이주하여 새로운 집단을 형성할 때 나타나는 현상이다.
- 다윈은 ㉡에 의한 진화의 원리를 설명하였다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 유전자풀의 변화 요인이다.
 - ㄴ. ㉡은 자연 선택이다.
 - ㄷ. ㉣은 자연재해 등에 의해 집단의 크기가 급격히 작아질 때 나타나는 현상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 이중 가닥 DNA x 와 제한 효소에 대한 자료이다.

- x 는 25개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.



- 그림은 제한 효소 BamH I, BglII, Sma I 이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.



⋮ 절단 위치

- x 를 시험관 I~IV에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다.

시험관	I	II	III	IV
첨가한 제한 효소	BamH I	BglII	Sma I	BglII, Sma I
생성된 DNA 조각 수	2	2	3	4
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	22, 28	8, 42	10, 20, 20	?

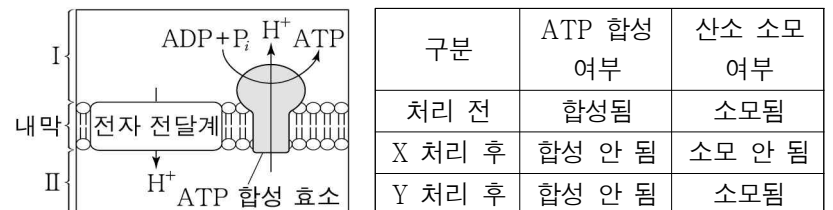
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에서 사이토신(C)의 개수는 6개이다.
 - ㄴ. IV에서 염기 수가 12인 DNA 조각이 생성된다.
 - ㄷ. x 에서 상보적인 두 단일 가닥 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 58개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 미토콘드리아의 산화적 인산화 과정의 일부를, 표는 서로 다른 미토콘드리아에 물질 X와 Y를 각각 처리하고 일정 시간이 지난 후 ATP 합성 여부와 산소 소모 여부를 나타낸 것이다. I 과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이고, X와 Y는 내막의 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하는 물질과 전자 전달계에서 전자의 흐름을 차단하는 물질을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. I 은 미토콘드리아 기질이다.
 - ㄴ. II의 pH는 X를 처리하기 전이 처리한 후보다 높다.
 - ㄷ. Y는 전자 전달계에서 전자의 흐름을 차단하는 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 동물 종 P의 두 집단 I 과 II에 대한 자료이다.

- I 과 II에서 각각 하디·바인베르크 평형이 유지되며, I 과 II의 개체 수는 같다.
- P의 유전 형질 (가)는 상염색체에 있는 대립유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A와 A* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- I에서 (가)가 발현된 개체들을 합쳐서 구한 A의 빈도는 $\frac{1}{3}$ 이다.
- $\frac{\text{II에서 (가)가 발현된 개체 수}}{\text{I에서 유전자형이 AA*인 개체 수}} = \frac{16}{9}$ 이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I 과 II에서 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 유전자형이 AA*인 개체에게서 (가)가 발현된다.
 - ㄴ. I에서 A의 빈도는 $\frac{1}{2}$ 이다.
 - ㄷ. II에서 임의의 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁에게서 (가)가 발현될 확률은 $\frac{8}{9}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

*** 확인 사항**

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