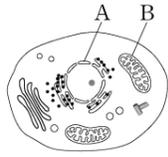


제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 핵과 미토콘드리아 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A에는 DNA가 있다.
 ㄴ. B는 대장균에도 있다.
 ㄷ. A와 B는 모두 2중막을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명 과학자들의 주요 성과 (가)~(다)의 내용을 나타낸 것이다. A와 B는 플레밍과 하버를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	생명 과학자	내용
(가)	A	페니실린을 발견함
(나)	B	인체에서 혈액이 순환한다는 사실을 알아냄
(다)	파스퇴르	㉠ 생물 속생설을 입증함

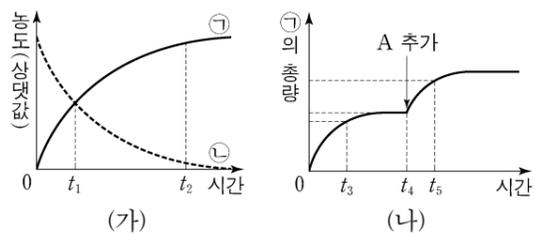
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 플레밍이다.
 ㄴ. ㉠은 생물이 무생물로부터 생겨남을 설명한 것이다.
 ㄷ. (가)~(다)를 시대 순으로 배열하면 (다)→(가)→(나)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응에서 시간에 따른 물질 ㉠과 ㉡의 농도를, (나)는 X에 의한 반응에서 ㉠의 총량을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기질과 생성물 중 하나이고, t_4 시점에 물질 A를 추가하였으며, A는 X와 ㉡ 중 하나이다.



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

<보기>

ㄱ. X에 의한 반응 속도는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 빠르다.
 ㄴ. A는 ㉡이다.
 ㄷ. X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t_5 일 때가 t_3 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 그림은 동물의 구성 단계를, 표는 동물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. A~C는 기관, 기관계, 조직을 순서 없이 나타낸 것이고, (가)~(다)는 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성 단계	예
(가)	?
(나)	결합 조직
(다)	순환계

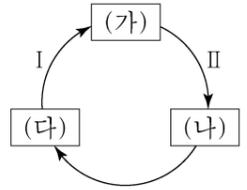
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. B는 기관계이다.
 ㄴ. 적혈구는 (가)의 예이다.
 ㄷ. (나)는 A이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, (다)의 1분자당 탄소 수는 $\frac{5}{2}$ 이다.



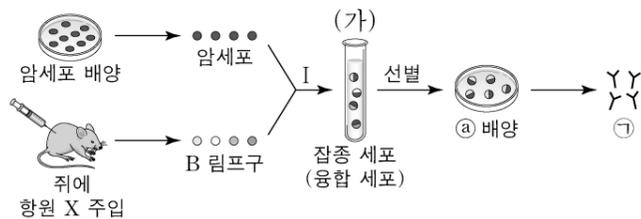
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (나)는 PGAL이다.
 ㄴ. 과정 I에서 포도당이 합성된다.
 ㄷ. 과정 II에서 NADPH가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 단일 클론 항체를 만드는 과정을 나타낸 것이다. ㉠은 계속 분열하며 항체를 생산하는 한 종류의 세포이고, ㉡은 항원 X에 대한 단일 클론 항체이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 시험관 (가)에는 ㉡을 생산할 수 있는 세포가 있다.
 ㄴ. ㉡은 X에 결합한다.
 ㄷ. 과정 I에서 핵치환 기술이 사용되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 13

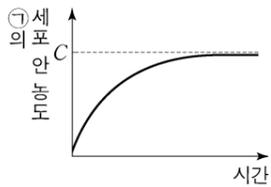
2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 표는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 I과 II에서 특징의 유무를, 그림은 물질 ㉠이 들어 있는 배양액에 어떤 세포를 넣은 후 시간에 따른 ㉠의 세포 안 농도를 나타낸 것이다. I과 II는 능동 수송과 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠의 이동 방식은 I과 II 중 하나이다. C는 ㉠의 세포 안과 밖의 농도가 같아졌을 때 ㉠의 세포 밖 농도이다.

이동 방식 \ 특징	막단백질을 이용함	저농도에서 고농도로 물질이 이동함
I	○	×
II	㉠	○

(○: 있음, ×: 없음)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 'O'이다.
 ㄴ. ㉠의 이동 방식은 I이다.
 ㄷ. $Na^+ - K^+$ 펌프를 통한 Na^+ 의 이동 방식은 II에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표 (가)는 광합성이 일어나는 어떤 식물의 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)와 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 각각 순환적 광인산화와 비순환적 광인산화 중 하나이다.

구분	㉠	㉡	특징(㉠, ㉡)
A	○	?	• P_{700} 의 산화·환원이 일어난다. • H_2O 의 광분해가 일어난다.
B	×	○	

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

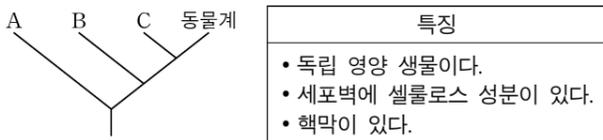
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ' H_2O 의 광분해가 일어난다.'이다.
 ㄴ. A에서 NADPH가 생성된다.
 ㄷ. B에서 ATP가 합성될 때, H^+ 농도는 스트로마에서가 틸라코이드 내부에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 3역 6계 분류 체계에 따른 4개의 계(A~C, 동물계)의 계통수를, 표는 생물의 3가지 특징을 나타낸 것이다. A~C는 고세균계, 균계, 식물계를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. B에는 표의 특징을 모두 갖는 생물이 있다.
 ㄴ. A와 B 모두에 세포벽을 갖는 생물이 있다.
 ㄷ. B와 C는 모두 진핵생물역에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 세포 호흡과 발효에서 일어나는 과정 I~IV를, 표는 I~IV에서 물질 ㉠~㉣의 생성 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 아세틸 CoA, 에탄올, 젖산 중 하나이고, ㉠~㉣은 ATP, CO_2 , NAD^+ , NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.

과정 \ 물질	㉠	㉡	㉢	㉣
I	○	×	×	○
II	○	○	×	×
III	×	×	○	×
IV	×	○	○	×

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, CoA의 수소 수와 탄소 수는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. ㉡은 NAD^+ 이다.
 ㄴ. 1 분자당 $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 포도당이 ㉣보다 크다.
 ㄷ. 사람의 근육 세포에서 II는 미토콘드리아에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 이중 가닥 DNA x를 이용한 실험이다.

- x는 31개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠~㉣은 A, C, G, T를 순서 없이 나타낸 것이다.

5'-㉠㉡㉢㉣㉤㉥㉦㉧㉨㉩㉪㉫㉬㉭㉮㉯㉰㉱㉲㉳㉴㉵㉶㉷㉸㉹㉺-3'

- 그림은 제한 효소 BamHI, BglII, EcoRI, SmaI 이 인식 하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.

5'-GGATCC-3' 5'-AGATCT-3' 5'-GAATTC-3' 5'-CCCGGG-3'
 3'-CCTAGG-5' 3'-TCTAGA-5' 3'-CTTAAG-5' 3'-GGGCCC-5'
 BamHI BglII EcoRI SmaI
 ∴ 절단 위치

[실험 과정 및 결과]

- (가) 제한 효소 반응에 필요한 물질과 x가 들어 있는 시험관 I~V를 준비한다.
 (나) (가)의 I~V에 표와 같이 제한 효소를 첨가하여 반응 시킨다. V에 첨가한 제한 효소는 BamHI, BglII, EcoRI, SmaI 중 2가지이다.
 (다) (나)의 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수를 확인한 결과는 표와 같다.

시험관	I	II	III	IV	V
첨가한 제한 효소	BamHI	BglII	EcoRI	SmaI	?
생성된 DNA 조각 수	2	2	2	3	3
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	?	?	?	20, 20, 22	8, 24, 30

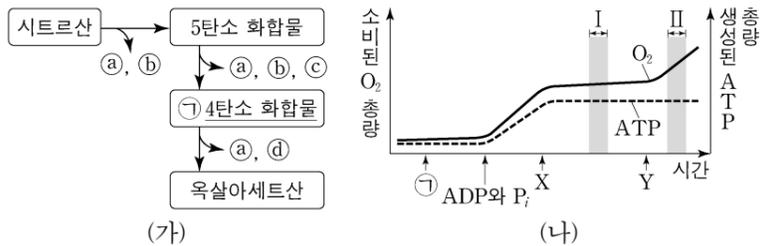
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 타이민(T)이다.
 ㄴ. 시험관 I에서 염기 수가 30개인 DNA 조각이 생성된다.
 ㄷ. 시험관 V에 첨가한 제한 효소는 BglII와 EcoRI이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 TCA 회로의 일부를, (나)는 미토콘드리아에 (가)의 ㉠, ADP와 P_i, 물질 X, Y를 순차적으로 첨가하면서 소비된 O₂의 총량과 생성된 ATP의 총량을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 ATP, CO₂, FADH₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다. 물질 ㉡는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하고, 물질 ㉢는 ATP 합성 효소를 통한 H⁺의 이동을 차단한다. X와 Y는 ㉡와 ㉢를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠, ADP, P_i는 충분히 첨가되었다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉣는 FADH₂이다.
 ㄴ. X는 ㉡이다.
 ㄷ. 미토콘드리아의 $\frac{\text{기질의 pH}}{\text{막 사이 공간의 pH}}$ 는 구간 I에서가 구간 II에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 어떤 동물의 세포 I에서 유전자 x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

- x, y, z는 각각 전사 인자 X, 전사 인자 Y, 효소 Z를 암호화 하며, x~z가 전사되면 X~Z가 합성된다.
- 유전자 (가), (나), z의 프로모터

A	B	C	프로모터 유전자 (가)
A		C	프로모터 유전자 (나)
	B	D	프로모터 유전자 z

와 전사 인자 결합 부위 A, B, C, D는 그림과 같다.
- (가)와 (나)는 각각 x와 y 중 하나이다. x~z의 전사에 관여하는 전사 인자는 X, Y, ㉠, ㉡이다. X는 B와 D 중 어느 하나에만 결합하고, Y는 그 나머지 하나에만 결합한다. ㉠은 A와 C 중 어느 하나에만 결합하고, ㉡은 그 나머지 하나에만 결합한다.
- (가)의 전사는 전사 인자가 A~C 중 적어도 두 부위에 결합해야 촉진되고, (나)와 z의 전사는 전사 인자가 A~D 중 하나에만 결합해도 촉진된다.
- 세포 I에서는 X~Z가 모두 발현되고, ㉠과 ㉡ 중 ㉠만 발현된다.
- 세포 I에서 A~D의 제거 여부에 따른 x~z의 전사 결과는 표와 같다.

	제거된 부위	A	B	C	D
유전자					
x		○	○	?	○
y		○	×	×	○
z		○	×	×	㉢

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전사 인자 결합 부위의 제거 이외의 다른 요인은 전사 인자의 작용에 영향을 주지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉢는 '○'이다.
 ㄴ. 유전자 (나)는 y이다.
 ㄷ. 전사 인자 Y는 B에 결합한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 다음은 원시 세포의 기원으로 추정되는 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 마이크로스피어와 코아세르베이트를 순서 없이 나타낸 것이다.

- 오파린은 (가)를 원시 생명체의 기원이라고 주장하였다.
- 폭스는 아미노산에 높은 열을 가하고 물에 넣어 (나)를 만들었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 코아세르베이트이다.
 ㄴ. (나)의 막을 통해 물질 이동이 일어난다.
 ㄷ. (가)와 (나) 모두에 탄소가 포함된 물질이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 유전자풀의 변화 요인에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

참시자 효과는 유전적 부동의 한 현상입니다.

돌연변이는 유전자풀에 새로운 대립유전자를 제공합니다.

자연재해에 의해 집단의 크기가 급격히 감소할 때 대립유전자의 빈도가 달라지는 현상은 병목 효과에 해당합니다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

16. 다음은 DNA X, DNA Y, mRNA Z에 대한 자료이다.

- 이중 가닥 DNA X는 서로 상보적인 단일 가닥 X₁과 X₂로, 이중 가닥 DNA Y는 서로 상보적인 단일 가닥 Y₁과 Y₂로 구성되어 있다. X와 Y의 염기 개수는 같다.
- X와 Y 중 하나로부터 Z가 전사되었고, 염기 개수는 X가 Z의 2 배이다.
- X₁에서 아데닌(A)의 개수는 210 개이다.
- X₂에서 $\frac{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}} = \frac{2}{3}$ 이고, 사이토신(C)의 개수는 150 개이다.
- Y₁에서 구아닌(G)의 개수는 90 개이다.
- Y₂에서 $\frac{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}} = \frac{9}{11}$ 이고, 타이민(T)의 개수는 아데닌(A)의 개수의 2 배이다.
- Z에서 유라실(U)의 개수는 120 개이고, 퓨린 계열 염기의 개수는 피리미딘 계열 염기의 개수보다 120 개 많다.

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

<보 기>

ㄱ. Y에서 사이토신(C)의 개수는 240 개이다.
 ㄴ. Z가 만들어질 때 주형으로 사용된 DNA 가닥은 X₁이다.
 ㄷ. 염기 간 수소 결합의 총개수는 X에서가 Y에서보다 30 개 적다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

