

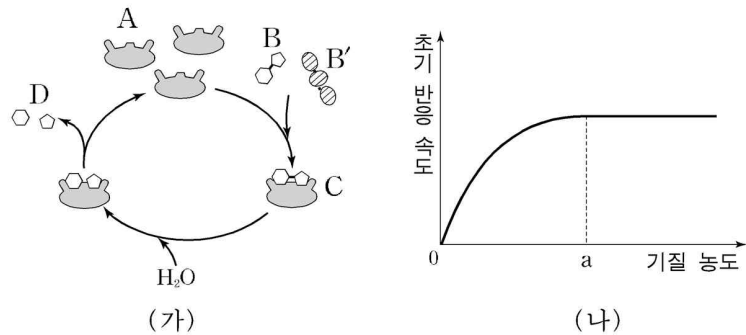
제 4 교시

과학탐구 영역 (생물Ⅱ)

성명		수험 번호																		
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험 번호를 써 넣고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오.
3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림 (가)는 효소의 작용을, 그림 (나)는 효소 농도가 일정할 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다.

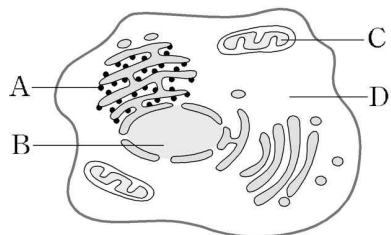


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 가수 분해 반응 결과 D가 생성된다.
 - ㄴ. 기질 농도가 'a' 이상으로 되어도 C는 새롭게 형성된다.
 - ㄷ. A가 B'와 효소 기질 복합체를 형성할 수 있는 가능성은 50%이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 동물 세포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. A에서 번역되는 mRNA의 전사는 B에서 일어난다.
 - ㄴ. C에서도 단백질 합성이 일어난다.
 - ㄷ. D에서 포도당의 분해가 시작된다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 pH 조건을 달리한 5개의 시험관에 엿당과 말타아제를 넣은 후 포도당 생성 속도를 측정한 결과이다.

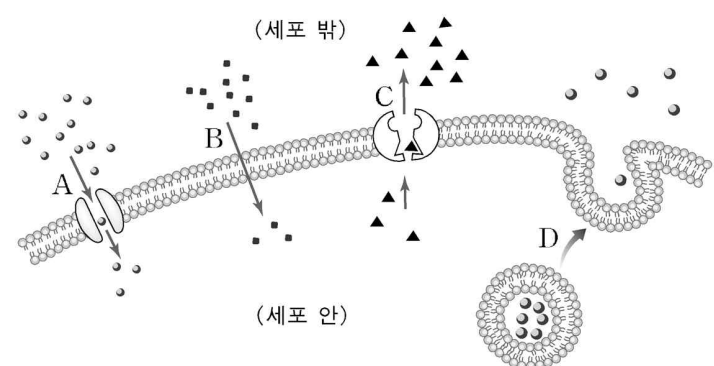
pH	생성 속도(상대값)
6	0.2
7	0.7
8	1.0
9	0.6
10	0.1

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 시험관에서 pH를 제외한 다른 조건은 동일하다.)

- 〈보기〉
- ㄱ. 말타아제의 최적 pH는 8이다.
 - ㄴ. pH가 변하면 말타아제의 입체 구조가 변한다.
 - ㄷ. 포도당의 생성 속도는 엿당 대신 젖당을 넣어도 달라지지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 동물 세포막을 통해 물질이 이동하는 다양한 방식을 나타낸 것이다.



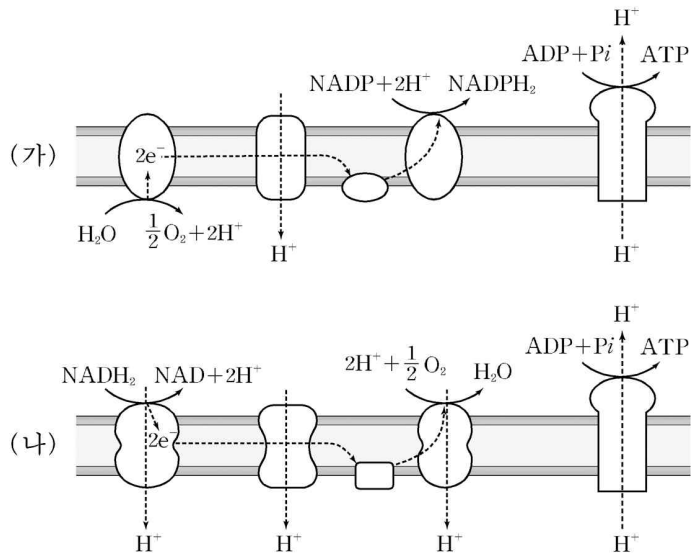
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 확산 현상의 일종이다.
- ② B는 에너지를 소비하지 않는 물질 이동이다.
- ③ B와 같은 방식으로 산소나 이산화탄소가 이동한다.
- ④ C는 세포 안팎의 이온 농도 차이를 유지하는 기능이 있다.
- ⑤ D는 에너지를 소비하지 않는 물질 이동이다.

5. 유전자형이 AaBbccDD인 식물을 AABbCcDd인 식물과 교배시켰을 경우 AABBCCDD 유전자형을 가진 자손이 나올 확률은? (단, 네 가지 대립 유전자 쌍의 분리는 서로 독립적으로 일어나며 돌연 변이는 일어나지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{16}$ ④ $\frac{1}{32}$ ⑤ 0

6. 그림 (가)와 (나)는 식물 세포에 있는 두 종류의 전자 전달계를 나타낸 것이다.

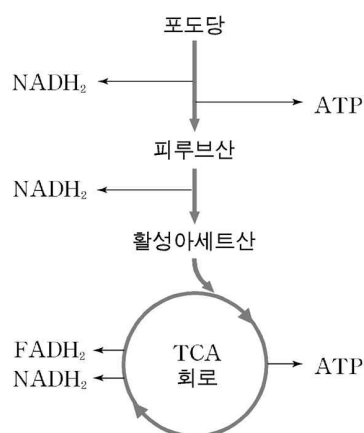


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- ㄱ. (가)는 엽록체 내막에서 일어나는 반응이다.
 ㄴ. (가)와 (나)에서 전자의 최종 수용체는 ADP이다.
 ㄷ. (나)에서 O_2 가 공급되지 않으면 ATP가 생성되지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 세포 호흡 과정의 일부를 나타낸 것이다.

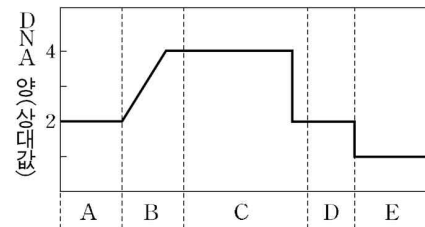


호흡 작용을 하고 있는 미토콘드리아 현탁액에 세포 호흡 시 필요한 조효소, ADP와 인산을 넣고, <보기>의 물질을 첨가하였을 때 산소 소비를 증가시킬 수 있는 것을 모두 고른 것은? [3점]

- ㄱ. 포도당 ㄴ. 피루브산 ㄷ. ATP

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 동물의 생식 세포 분열이 일어나는 동안의 핵 1개당 DNA 양의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 돌연 변이는 일어나지 않는다.) [3점]

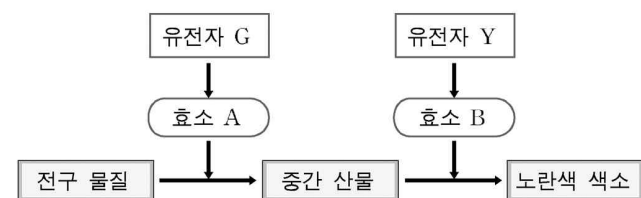
— < 보 기 > —

- ㄱ. A, B 시기에 생식 세포의 유전적 다양성이 크게 증가한다.
 ㄴ. C 시기에 염색 분체의 분리가 일어난다.
 ㄷ. D, E 시기는 제2분열기로 염색체 수의 변화가 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 식물의 꽃 색깔을 결정하는 유전자의 형질 발현에 관한 자료이다.

- 유전자 G와 Y는 연관되어 있으며, 대립 유전자 g와 y에 대해 각각 우성이다.
- 유전자 G는 효소 A, 유전자 Y는 효소 B의 합성을 암호화한다.



유전자형이 GgYy인 개체를 자가 교배시켜 자손 1대를 얻었을 때, 효소 A와 효소 B를 모두 합성할 수 있는 개체가 나올 확률은? (단, 생식 세포가 형성될 때, 유전자 G와 Y사이의 교차율은 20%이다.) [3점]

- ① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{17}{50}$ ③ $\frac{21}{50}$ ④ $\frac{33}{50}$ ⑤ $\frac{4}{5}$

10. 다음은 세 가지 식물의 학명을 나타낸 것이다.

- 동백나무 *Camellia japonica* Linné
- 쪽동백나무 *Styrax obassia* Siebold & Zucc.
- 매죽나무 *Styrax japonica* Miers

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. 세 학명 모두 이명법을 사용하였다.
 ㄴ. 매죽나무는 동백나무와 다른 종이다.
 ㄷ. 쪽동백나무는 매죽나무보다 동백나무와 유연 관계가 더 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 광합성에 관한 실험 과정이다.

- (가) 비커에 탄산수소나트륨 수용액을 넣고 물의 온도를 25℃로 유지한 후 검정말을 넣는다.
(나) 광원을 비커로부터 100cm 거리에 둔다.
(다) 광원과 비커 사이에 물을 담은 투명한 얇은 수조를 설치한다.
(라) 비커와 광원 사이의 거리를 10cm씩 줄이면서 1분당 발생하는 기포 수를 센다.
(마) X축을 비커와 광원 사이의 거리로, Y축을 (라)에서 발생한 기포 수로 하여 그래프를 그린다.

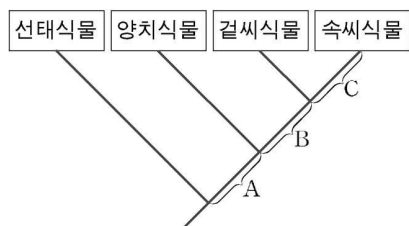
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. (가)에서 탄산수소나트륨 수용액을 넣은 것은 이산화탄소를 공급하기 위한 것이다.
ㄴ. (다)에서 수조를 배치한 것은 빛의 세기를 일정하게 유지하기 위한 것이다.
ㄷ. (마)에서 얻은 그래프는 거리가 증가함에 따라 기포 수가 점차 증가하는 경향을 나타낸다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 식물계의 계통수 및 검색표를 나타낸 것이다.



1. 관다발이 없다.....선태식물
1. 관다발이 있다.....2
2. 포자로 번식한다양치식물
2. 종자로 번식한다3
3. 씨방이 없다.....겉씨식물
3. 씨방이 있다.....속씨식물

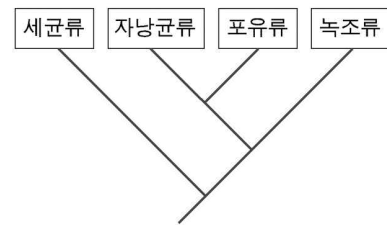
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. 속씨식물의 관다발은 퇴화하였다.
ㄴ. 진화 과정 C를 통해 종자가 씨방 안에 놓이게 되었다.
ㄷ. 진화 과정 A를 통해 포자로 번식하는 것이 가능하게 되었다.
ㄹ. 네 식물군을 유연 관계에 따라 분류할 경우 관다발의 유무를 우선적으로 고려해야 한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

13. 그림은 네 가지 생물군 사이의 유연 관계를 나타낸 계통수이다.



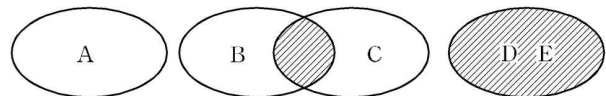
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. 자낭균류는 녹조류와 가장 가까운 유연 관계를 이룬다.
ㄴ. 세균류는 네 가지 생물군 중 가장 먼저 지구상에 출현했다.
ㄷ. 네 가지 생물군을 두 무리로 나눌 경우 세균류와 자낭균류를 한 무리로, 포유류와 녹조류를 다른 한 무리로 나누는 것이 가장 타당하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 서로 다른 고등 생물 중 A~E의 생태적 지위를 나타낸 것이다.



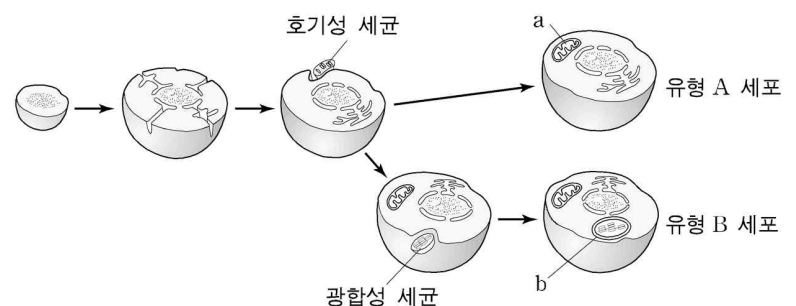
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 빗금친 부분은 생태적 지위가 겹치는 부분이다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. A는 S자형 성장 곡선을 나타낼 것이다.
ㄴ. B와 C의 경쟁은 D와 E의 경쟁보다 약할 것이다.
ㄷ. D와 E 사이에는 경쟁 배타의 원리가 적용된다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 세포 공생설을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① a는 이중막 구조를 하고 있다.
② 아메바는 유형 A세포에 속한다.
③ 버섯류의 세포 속에는 a가 없다.
④ a와 b 안에는 유전 물질이 들어 있다.
⑤ 유형 B세포는 유형 A세포보다 더 많은 공생 과정을 거쳤다.

16. 영희는 대장균이 고초균의 아밀라아제를 생산할 수 있도록 다음과 같은 실험 과정을 설계하였다.

- (가) 고초균에서 DNA를 분리한 후 특정한 제한 효소로 절단한다.
 (나) 대장균에서 운반체로 쓰일 플라스미드를 분리한 후 동일한 제한 효소로 절단한다.
 (다) 고초균 DNA와 플라스미드를 적당한 비율로 섞어주고, 동일한 제한 효소로 연결하여 재조합 DNA를 만든다.
 (라) 재조합 DNA를 대장균에 넣어 배지에서 증식시킨다.
 (마) 항생제 내성을 이용하여 재조합 대장균을 선별한 후, 요오드-녹말 반응을 이용해 아밀라아제를 생산하는 대장균을 다시 선별해 낸다.

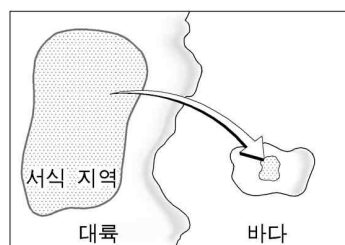
영희가 설계한 실험 과정 중 옳지 않은 내용이 포함된 것은? (단, 플라스미드는 항생제 내성 유전자를 가지고 있다.)

- ① (가) ② (나) ③ (다) ④ (라) ⑤ (마)

17. 모든 DNA가 ^{15}N 로 표지된 대장균을 ^{14}N 가 들어있는 배지로 옮겨 4세대까지 배양하였다. 한 번 분열한 1세대 (가)와 네 번 분열한 4세대 (나)에서 추출한 DNA를 원심분리시켰을 때 원심관의 상, 중, 하층에 있는 DNA 양의 비율로 옳은 것은?

	(가)			(나)		
	상층 ($^{14}\text{N}-^{14}\text{N}$)	중층 ($^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$)	하층 ($^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$)	상층 ($^{14}\text{N}-^{14}\text{N}$)	중층 ($^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$)	하층 ($^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$)
①	0	1	0	7	1	0
②	1	0	1	7	1	0
③	0	1	0	0	1	7
④	1	1	0	0	1	15
⑤	0	1	0	15	1	0

18. 그림은 대륙에 서식하던 동물들의 일부가 동일 종의 동물들이 서식하는 작은 섬으로 이주한 것을, 표는 이주 전후 각 서식 지역의 개체수를 나타낸 것이다.



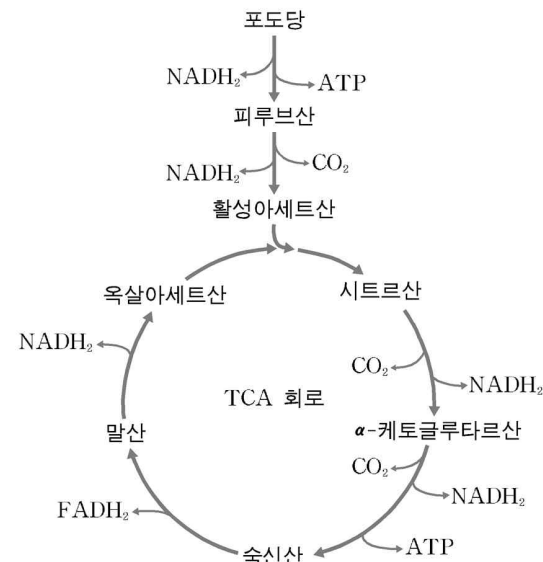
서식 지역	이주 전 개체수	이주 후 개체수
대륙	5,238	5,232
섬	26	32

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 이 동물들은 유성 생식만을 한다.) [3점]

- ㄱ. 대륙에 서식하는 이 동물 집단의 유전자 빈도는 이주가 일어나기 전과 달라진다.
 ㄴ. 이주가 일어난 후 섬에서 이 동물 집단의 유전적 부동은 이전보다 감소할 것이다.
 ㄷ. 대륙으로부터 이주해 온 개체는 섬에 서식하는 개체와 교배하여 자손을 이어갈 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 그림은 세포 호흡 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

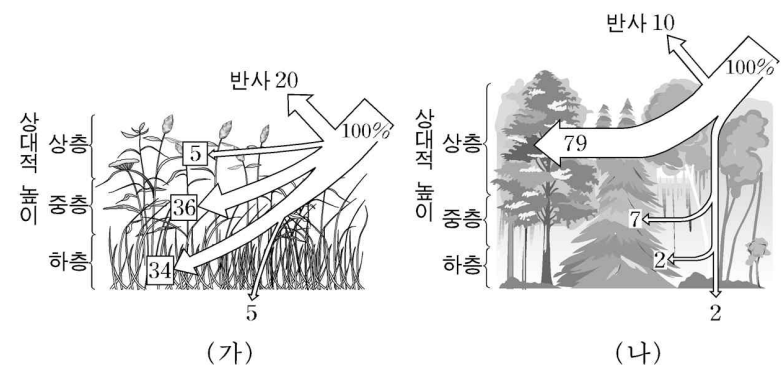
[3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. TCA 회로는 미토콘드리아의 기질에서 일어난다.
 ㄴ. NAD가 없으면 포도당이 피루브산으로 분해되지 않는다.
 ㄷ. TCA 회로에서 전자 전달계로 유기산이 전달되어 ATP가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 인접한 두 지역인 초원 (가), 산림 (나)의 각 층에서 식물이 받는 빛의 양을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 두 지역에 입사되는 빛의 양은 같으며, 광합성량은 받는 빛의 양에 비례한다고 가정한다.)

- ① 식물의 총광합성량은 (가)가 (나)보다 적을 것이다.
 ② (가)에서는 상층의 광합성량이 가장 많을 것이다.
 ③ (가)보다 (나)의 토양에서 수분의 증발 속도가 더 클 것이다.
 ④ (나)에서는 하층으로 갈수록 광합성량이 증가할 것이다.
 ⑤ (나)에서 상층의 식물을 제거하면 양지 식물의 생장이 불리해질 것이다.

* 확인 사항

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