

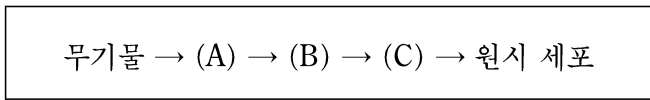
제 4 교시

과학탐구 영역(생물 II)

성명 수험 번호

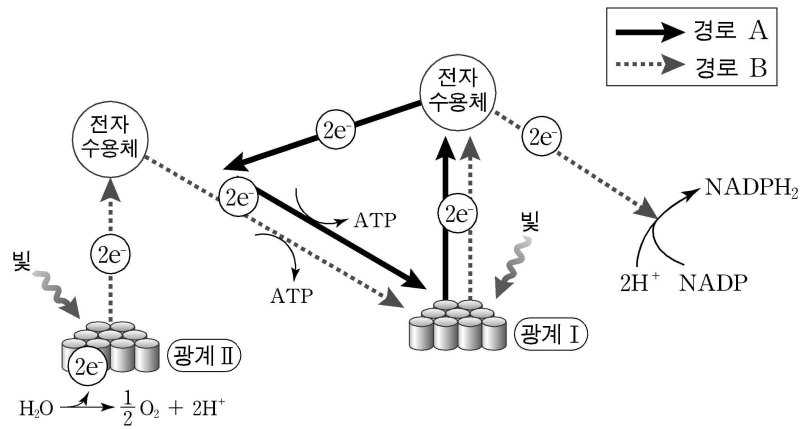
- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하십시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하십시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 다음은 생명체의 기원에 대한 오파린의 가설과 밀러, 폭스의 실험을 토대로 원시 생명체가 형성되는 단계를 나타낸 것이다. A, B, C에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은?



	A	B	C
①	핵산	뉴클레오티드	리보솜
②	아미노산	단백질	코아세르베이트
③	소포체	지질	코아세르베이트
④	글리체	뉴클레오티드	코아세르베이트
⑤	아미노산	코아세르베이트	뉴클레오티드

2. 그림은 광합성의 명반응 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 경로 A는 순환적 광인산화 반응이다.
 ㄴ. 경로 B에서 생성된 NADPH₂는 암반응에서 PGA를 환원시키는 데 사용된다.
 ㄷ. 녹색 식물에서 광계 I의 반응 중심 색소는 엽록소 a이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

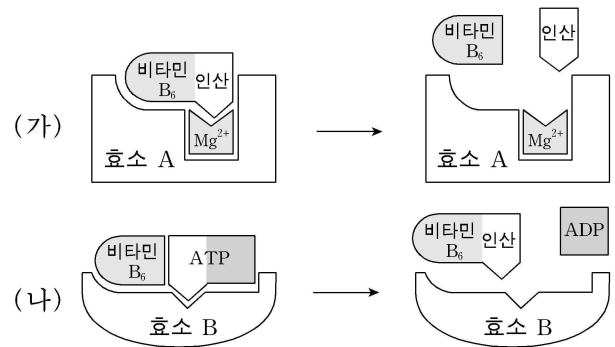
3. 동물 조직 세포를 형광 표지된 우라실이 들어있는 배지에서 배양하였다. 실험 시작 후 세포 내에서 형광이 나타나는 곳을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 핵 ㄴ. 미토콘드리아 ㄷ. 세포질

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 효소 A의 반응을, (나)는 효소 B의 반응을 나타낸 것이다.



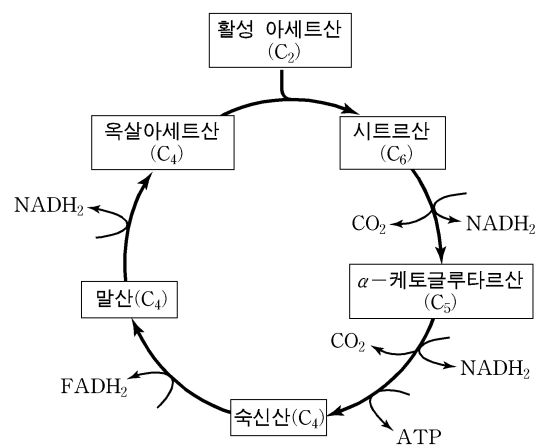
한 시험관에 (가)와 (나)의 반응물과 효소를 모두 혼합하여 반응시켰을 때, 농도 변화가 없는 물질을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. Mg²⁺ ㄴ. 인산 ㄷ. ATP

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 세포 호흡 과정 중 TCA 회로를 나타낸 것이다.



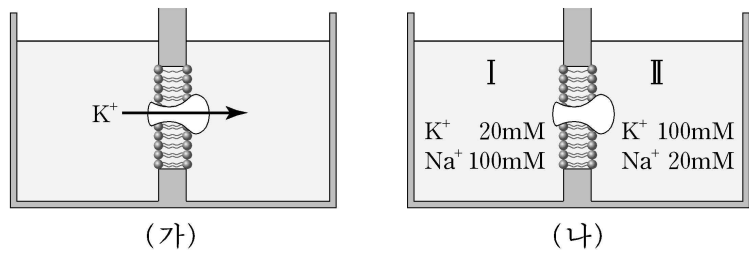
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 이 회로를 통해 옥살아세트산이 분해된다.
 ㄴ. 이 회로를 통해 활성 아세트산이 분해되어 CO₂가 발생한다.
 ㄷ. 이 회로가 진행되기 위해서는 FAD와 NAD가 모두 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 $\text{Na}^+\text{-K}^+$ 펌프와 인지질로 구성된 인공막을 이용한 실험 장치에서 펌프가 정상적으로 작동할 때 K^+ 의 이동 방향을 나타낸 것이다. 이 실험 장치에서 양쪽 용액의 구성을 (나)와 같이 할 때 나타나는 현상으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, (나)에서 실험 시작 시 I 과 II에 ATP가 들어있지 않았으며, 삼투압은 고려하지 않는다.) [3점]



<보 기>
 ㄱ. I의 K^+ 농도는 감소한다.
 ㄴ. II에 ATP를 첨가하면 II의 Na^+ 농도가 감소한다.
 ㄷ. (나)에서 $\text{Na}^+\text{-K}^+$ 펌프가 없는 인지질로만 구성된 인공막을 사용하면 I의 Na^+ 농도가 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 유럽에서 이주해 와서 새로운 개체군을 형성한 미국 개체군에 대한 설명이다.

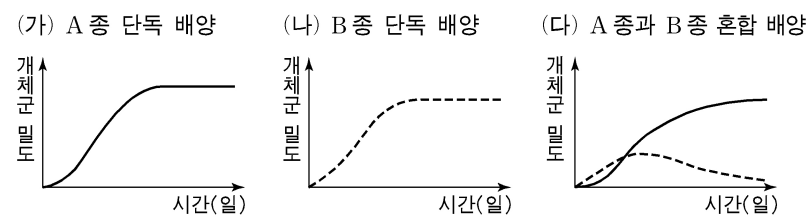
(가) 유럽 개체군의 극히 일부가 미국으로 이주하였다.
 (나) 이주 후 개체군의 이입과 이출은 두 지역 사이에서 더 이상 일어나지 않았다.
 (다) 유럽 개체군에 비해 더 넓은 지역에 분포한다.
 (라) 유럽 개체군에 비해 다양한 대립 유전자를 갖는다.

두 지역 개체군 사이에 유전자 풀의 차이를 가져오게 한 요인으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 자연 선택 ㄴ. 격리 ㄷ. 돌연변이

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 짙신벌레 A 종과 B 종의 개체군 성장 곡선을 나타낸 것이다.

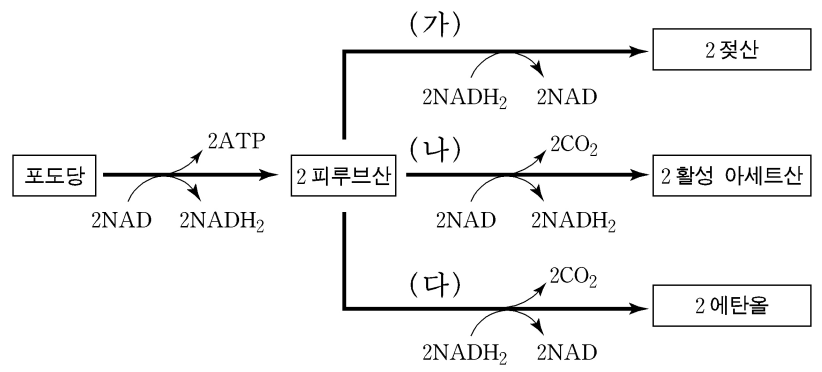


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. (가)에서 A 종의 성장 곡선은 S자형이다.
 ㄴ. (나)에서 B 종은 환경 저항을 받는다.
 ㄷ. (다)에서 A 종과 B 종의 생태적 지위는 중복된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 포도당 대사 경로의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 과정 (가)에서 생성되는 ATP의 수는 과정 (나)에서 생성되는 ATP의 수보다 많다.
 ㄴ. 과정 (나)에서 NAD가 환원된다.
 ㄷ. 과정 (다)에서 산소가 소모된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

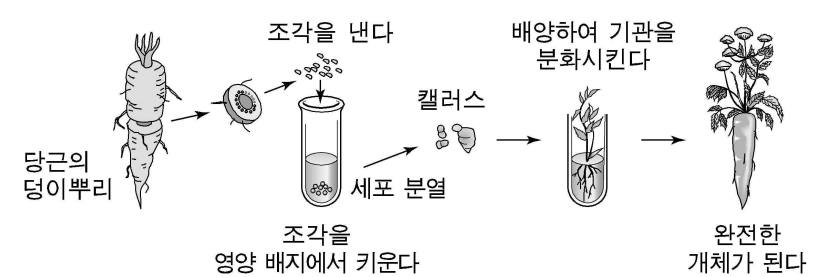
10. 철수는 여러 생물의 특징을 조사하여 다음과 같이 표에 기록하였다.

생물 \ 특징	척추	수정 방법	양막
고래	있음	체내 수정	있음
거북	있음	체내 수정	있음
도롱뇽	있음	체내 수정	있음
고등어	있음	체외 수정	없음
창고기	없음	체외 수정	없음

자료에서 특징이 옳지 않게 기록된 생물은?

- ① 고래 ② 거북 ③ 도롱뇽 ④ 고등어 ⑤ 창고기

11. 그림은 뿌리 세포를 이용하여 식물을 생산하는 과정을 나타낸 것이다.

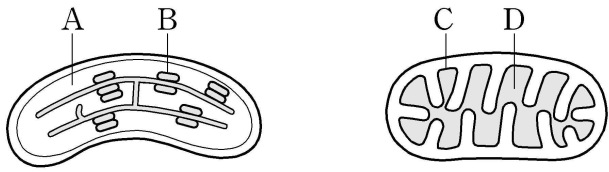


위 과정에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 유전자 재조합을 통한 당근 생산 방법이다.
 ㄴ. 영양 배지에서 자란 세포로부터 새로운 형질을 가진 당근이 생산된다.
 ㄷ. 캘러스를 구성하는 세포는 당근을 형성하는 데 필요한 모든 유전 정보를 가지고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 에너지 대사를 담당하고 있는 두 종류의 세포 소기관을 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. A에서 물의 광분해가 일어난다.
 - ㄴ. B와 C에서 산화 환원 반응이 일어난다.
 - ㄷ. D에서 포도당 분해가 시작된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 표는 어떤 종의 야생화 1,000개체로 이루어진 멘델 집단에서 꽃 색깔을 조사한 자료이다. 꽃 색깔은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 유전자 R의 빈도는 p, r의 빈도는 q이다.

표현형	붉은색	붉은색	노란색
유전자형	RR	Rr	rr
개체수	490	420	90

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 이 집단에서 $p=0.7$ 이고 $q=0.3$ 이다.
 - ㄴ. 이 집단은 하디-바인베르크 법칙이 적용된다.
 - ㄷ. 세대가 거듭될수록 전체 집단에서 노란색 꽃이 차지하는 비율이 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 다음은 DNA 복제 원리를 알아보기 위한 실험이다.

(가) ³⁵S를 포함한 배지에서 대장균을 1세대 배양하였다.
 (나) 대장균을 분리하여 ¹⁵N을 포함한 배지로 옮긴 후 1세대 더 배양하였다.
 (다) 대장균에서 DNA를 추출한 후 원심 분리하였다.
 (라) 원심 분리한 시험관에서 무게에 따라 나타나는 DNA 띠를 관찰하였다.

1세대 배양 후 대장균만 옮김 1세대 배양 후 대장균으로부터 DNA를 추출하여 원심 분리함

³²S 대신 ³⁵S를 포함한 배지 ¹⁴N 대신 ¹⁵N을 포함한 배지 A

A에서 몇 개의 DNA 띠를 관찰할 수 있는가? [3점]

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

15. 다음은 대장균의 젓당 오페론에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 대장균을 젓당과 포도당이 들어있는 배지에서 배양한다.
 (나) 대장균의 수와 대장균 내의 젓당 분해 효소의 양을 측정한다.

[실험 결과]

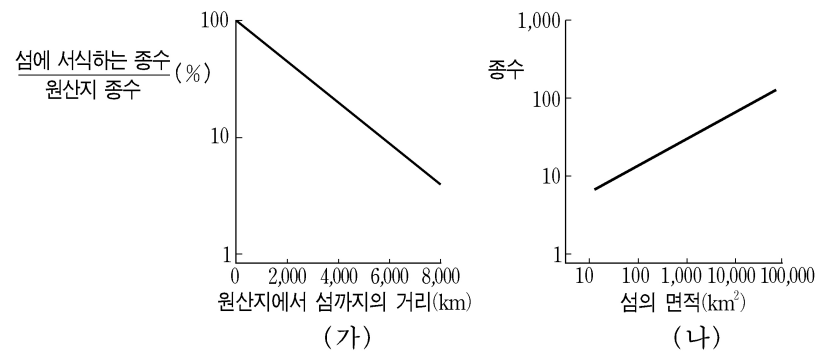
대장균 개체수 (—) 포도당 고갈 시점 젓당 분해 효소량 (---) 시간

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

- <보 기>
- ㄱ. 구간 A와 B에서 조절 유전자가 발현된다.
 - ㄴ. 구간 B에서 대장균은 젓당을 분해하여 에너지원으로 이용한다.
 - ㄷ. 구간 B에서 젓당 오페론의 프로모터(촉진 부위)에 RNA 중합 효소가 결합하지 못한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 원산지에 서식하던 다양한 종류의 조류가 주변의 섬으로 이동하여 분포된 양상을, (나)는 섬의 면적에 따른 조류의 종수를 나타낸 것이다.

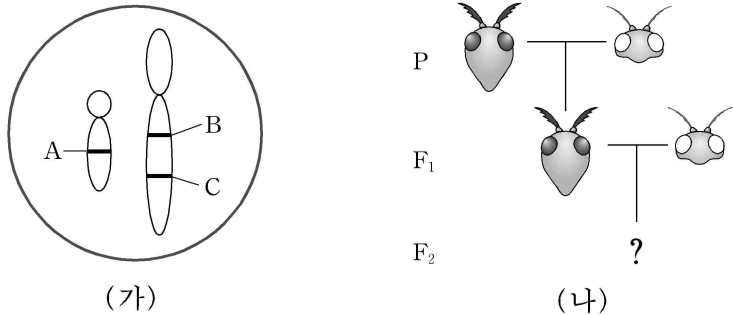


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 종수란 조류의 종류 수를 의미한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 종수는 원산지로부터 멀어질수록 감소한다.
 - ㄴ. 서식지의 면적이 클수록 종수가 증가한다.
 - ㄷ. 지리적 차이는 종 다양성에 영향을 미친다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 어떤 곤충의 더듬이 굵기(A), 눈 색(B), 턱 길이(C) 유전자의 위치를 염색체 상에 나타낸 것이고, (나)는 이 곤충을 교배한 결과를 나타낸 것이다. P의 유전자형은 모두 동형 접합이다.



유전자 B, C 사이의 교차율이 20%일 때, (나)의 F₂에서 세가지 표현형이 모두 우성인 개체가 나올 확률은? (단, 굵은 더듬이, 검은 눈, 긴 턱이 우성 형질이다.) [3점]

- ① 10% ② 20% ③ 30% ④ 40% ⑤ 50%

18. 철수는 어떤 폴리펩티드의 아미노산 서열을 바꾸기 위하여 이 폴리펩티드를 암호화하는 mRNA에서 세 개의 염기를 바꾸었다. (가)는 변경 전과 후의 폴리펩티드의 아미노산 서열을, (나)는 mRNA 암호표의 일부를 나타낸 것이다.

(가)	변경 전 : 메티오닌-트레오닌- 리 신 -아르기닌 변경 후 : 메티오닌-메티오닌-트레오닌- 리 신
-----	---

(나)	AUU	이소류신	ACU	트레오닌	AAU	아스	AGU	세 린
	AUC	ACC		AAC	파라긴	AGC		
	AUA	ACA		AAA	리 신	AGA		아르기닌
	AUG	ACG		AAG		AGG		

변경 전 폴리펩티드를 암호화하는 mRNA의 염기 서열로 옳은 것은? [3점]

- ① 5'-AUG-ACU-AAA-AGA-3'
 ② 5'-AUG-ACU-AAA-AGG-3'
 ③ 5'-AUG-ACC-AAA-AGA-3'
 ④ 5'-AUG-ACG-AAG-AGG-3'
 ⑤ 5'-AUG-ACA-AAG-AGG-3'

19. 표는 여러 생물 종 (가)~(마)의 특징(A~G)을 조사한 것이다.

종 \ 특징	(가)	(나)	(다)	(라)	(마)
A	○	○	○	○	○
B	○	○	○		
C					○
D			○		
E	○	○			
F	○				
G				○	

위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, ○는 생물이 해당 특징을 가지고 있음을 나타내며, 공통된 특징이 많을수록 유연 관계가 가깝다.)

- <보 기>
 ㄱ. (가)와 유연 관계가 가장 먼 종은 (다)이다.
 ㄴ. (나)와 유연 관계가 가장 가까운 종은 (다)이다.
 ㄷ. (라)와 (마)는 특징 A를 갖는 생물로부터 분화되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 영희는 유전자 재조합 기술을 이용하여 옥수수의 단백질 A를 감자에서 생산하려고 한다. 다음은 영희가 설계한 실험 과정을 순서대로 나열한 것이다.

- (가) 옥수수에서 단백질 A의 유전자를 분리한다.
 (나) 분리한 유전자를 식물에 전달할 수 있는 플라스미드와 연결한다.
 (다) 재조합된 플라스미드를 박테리아에 넣는다.
 (라) 박테리아를 이용하여 옥수수의 단백질 A 유전자를 감자 염색체에 삽입한다.
 (마) ()
 (바) 정상 감자와 유전자 변형 감지에서 단백질 A의 양을 각각 측정한다.

(마)에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 감자 세포를 원형질체로 만든다.
 ② 옥수수의 유전자 지문을 분석한다.
 ③ 옥수수에서 단백질 A 유전자의 염기 서열을 밝힌다.
 ④ 감자에 단백질 A의 유전자가 들어있는지를 확인한다.
 ⑤ 박테리아에서 단백질 A의 유전자가 들어 있지 않은 플라스미드를 제거한다.

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.