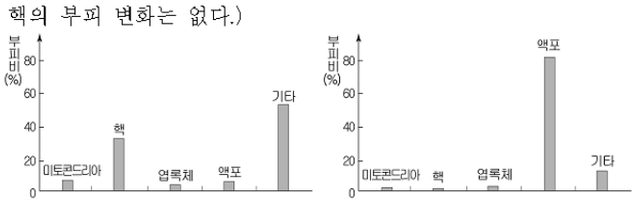
제 4 교시

과학탐구 영역 (생물Ⅱ)

성명		수험번호						3				

- 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. 그림은 어떤 식물 세포가 성숙하기 전과 성숙한 후에 각 세포 소기관이 차지하는 부피비를 나타낸 것이다. (단, 세포가 성숙해도 핵의 부피 변화는 없다.)



이 세포가 성숙하면서 나타나는 현상으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

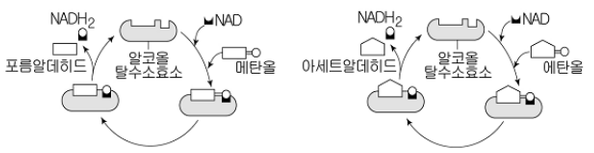
<보 기>

ㄱ. 세포질의 양은 증가한다.
ㄴ. 이중막 구조를 갖는 세포 소기관의 부피비는 증가한다.
ㄷ. 물, 당류, 노폐물 등을 저장하는 세포 소기관이 커진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 체내에서 메탄올과 에탄올이 분해되는 반응과 메탄올에 중독되었을 때의 치료 방법을 나타낸 것이다.

[메탄올과 에탄올의 분해 반응]



[메탄올 중독 시 치료 방법]

메탄올이 분해되어 생성된 포름알데히드는 실명을 일으킬 수 있는 독성 물질이다. 메탄올에 중독되었을 때 에탄올을 정맥 주사하면 포름알데히드의 생성이 느려져 메탄올이 오줌으로 배설된다.

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

<보 기>

ㄱ. 알코올 탈수소효소는 산화·환원효소이다.
ㄴ. 알코올 분해 과정에서 NAD는 조효소로 작용한다.
ㄷ. 메탄올 중독 치료 시 에탄올은 저해제로 작용한다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 세 종류의 세포를 나타낸 것이다.

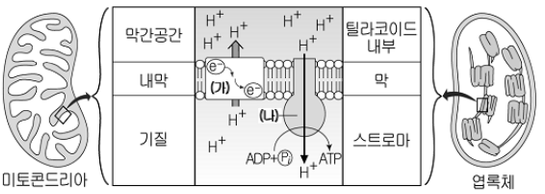
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가), (나), (다) 모두 단백질 합성이 가능하다.
ㄴ. (나)와 (다)는 고장액에서 원형질 분리가 일어난다.
ㄷ. (가)는 원핵 세포이고, (나)와 (다)는 진핵 세포이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 미토콘드리아 내막과 엽록체 틸라코이드막에서 일어나는 현상을 나타낸 것이다.



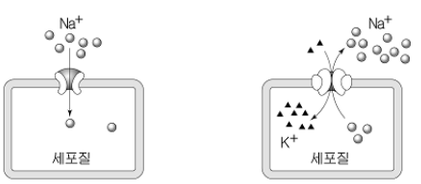
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)와 (나)에서 H^+이 이동할 때 ATP가 이용된다.
ㄴ. (가)에서 전자가 이동하면서 전자의 에너지는 감소한다.
ㄷ. 미토콘드리아 내막과 틸라코이드막에서는 H^+의 농도 차로 인해 ATP가 생성된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 신경 세포막에서 Na^+이 이동하는 두 가지 방법을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

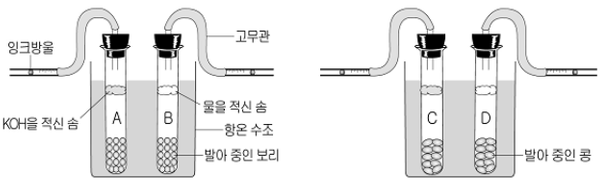
<보 기>

ㄱ. (가)는 확산이고, (나)는 능동 수송이다.
ㄴ. (가)와 (나) 모두 세포막 단백질이 관여한다.
ㄷ. 호흡 저해제를 처리하면 (나)에서 Na^+의 이동 속도가 느려진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 호흡률을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]
(가) 시험관 A와 B에는 발아 중인 보리를, C와 D에는 발아 중인 콩을 각각 같은 양을 넣는다.
(나) 시험관 A와 C에는 10% KOH을 적신 솜을, B와 D에는 물을 적신 솜을 넣는다.
(다) 유리관에 붉은 잉크를 주입하고, 마개로 시험관을 막은 후 30 ℃의 물이 들어 있는 항온 수조에 2시간 동안 놓아 둔다.
(라) 잉크 방울이 이동한 거리를 이용하여 기체의 부피 변화량을 측정한다.



[실험 결과]

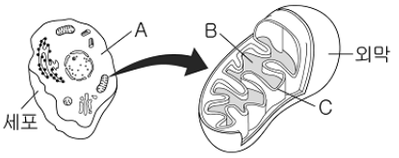
시험관	A	B	C	D
부피 변화량(mL)	5	0	10	2

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

<보 기>
ㄱ. KOH은 종자가 발아할 때 방출되는 기체를 흡수한다.
ㄴ. 보리가 발아할 때 주로 이용되는 호흡 기질은 탄수화물이다.
ㄷ. 콩이 발아할 때, 소모되는 산소량과 발생하는 이산화탄소량은 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 세포 내의 미토콘드리아를, 표는 유기 호흡을 세 단계 (가)~(다)로 나누어 각각의 반응식을 나타낸 것이다.



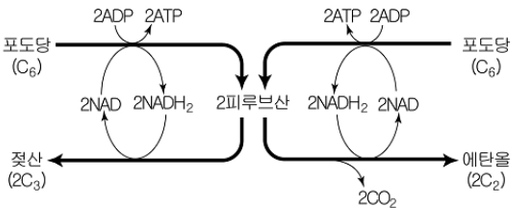
단계	반응식
(가)	포도당 → 2피루브산+2ATP+$2NADH_2$
(나)	2피루브산 → 2활성아세트산+$2NADH_2$+$2CO_2$ 2활성아세트산 → $4CO_2$+2ATP+$6NADH_2$+$2FADH_2$
(다)	$10NADH_2+5O_2 \rightarrow 10H_2O+30ATP$ $2FADH_2+O_2 \rightarrow 2H_2O+4ATP$

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

<보 기>
ㄱ. (가)는 A에서 일어나며, 탈탄산효소가 작용한다.
ㄴ. (나)는 B에서 일어나며, 기질 수준 인산화 반응으로 ATP가 생성된다.
ㄷ. (다)는 C에서 일어나며, 산소가 있을 때만 진행된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 포도당이 호흡 기질로 이용되는 과정을 나타낸 것이다.

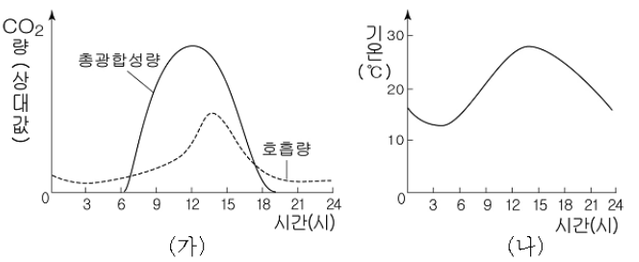


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. 포도당이 젖산으로 발효될 때는 산소가 필요하다.
ㄴ. 세포질에 NAD가 없으면 발효 과정은 일어나지 않는다.
ㄷ. 젖산 발효는 알코올 발효보다 더 많은 ATP를 생성한다.

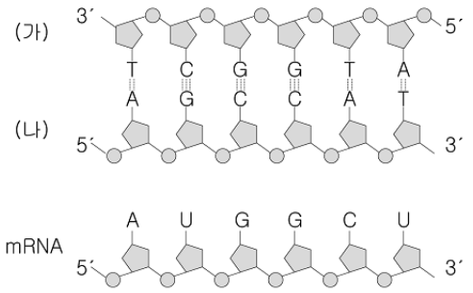
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 어떤 지역에 서식하는 식물의 하루 동안 총광합성량과 호흡량을 CO_2 량으로 나타낸 것이고, (나)는 하루 동안 이 지역의 기온 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]
① 호흡량은 낮보다 밤에 더 많다.
② 기온이 상승하면 호흡량은 감소한다.
③ 순광합성량은 호흡량이 최대일 때 가장 적다.
④ 이 식물은 기온이 가장 낮을 때 보상점에 도달한다.
⑤ 하루 동안 광합성에 이용된 CO_2 량은 호흡으로 방출된 CO_2 량보다 많다.

10. 그림은 (가)와 (나) 가닥으로 구성된 어떤 DNA의 일부와 이로부터 전사된 mRNA를 나타낸 것이다.

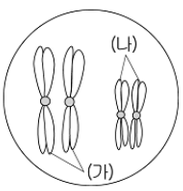


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>
ㄱ. DNA를 구성하는 당과 인산의 비율은 같다.
ㄴ. mRNA는 (나) 가닥의 3′에서 5′방향으로 전사된 것이다.
ㄷ. DNA와 RNA를 구성하는 뉴클레오티드는 각각 4종류이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 어떤 동물 세포의 염색체를, 표는 이 세포의 분열 과정 중 염색체 (가)와 (나)에서 각각 교차가 일어날 때 유전자 사이의 교차율을 나타낸 것이다. (단, 불완전 연관된 두 유전자 사이의 교차율(r)은 0% < r < 50%이다.)

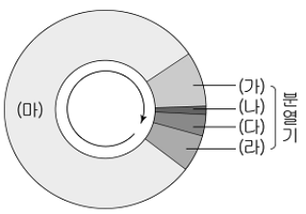


유전자	교차율(%)
A-C	5
A-E	18
C-E	13
C-D	50
B-D	11

이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

① 염색체 (가)와 (나)에는 유전자 C가 공통으로 존재한다.
② 유전자 A와 B는 서로 다른 염색체에 존재한다.
③ 유전자 A와 C 사이의 거리는 C와 E 사이의 거리보다 더 멀다.
④ 유전자 D와 E는 하나의 염색체에 연관되어 있다.
⑤ 유전자 E는 유전자 A와 C 사이에 존재한다.

12. 그림은 세포 주기를, 표는 생장이 왕성한 분열 조직을 현미경으로 관찰하여 각 시기에 해당하는 세포 수를 조사한 결과이다.



시기	세포 수(개)
(가)	18
(나)	3
(다)	8
(라)	11
(마)	159

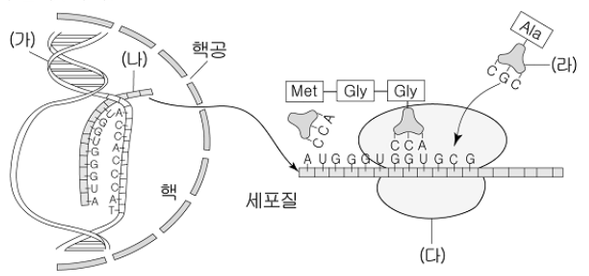
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)와 (나) 시기에 핵막이 관찰된다.
ㄴ. (마) 시기에 관찰되는 모든 세포의 DNA량은 동일하다.
ㄷ. 세포 주기에서 차지하는 시간이 긴 시기일수록 관찰되는 세포 수가 많다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

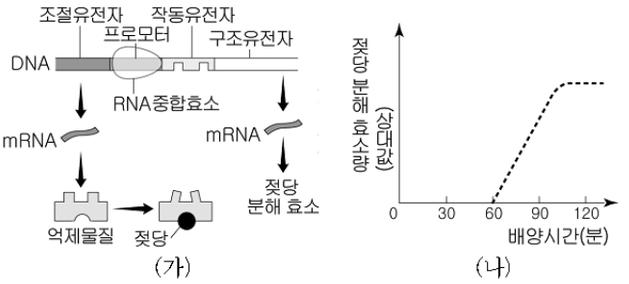
13. 그림은 유전 정보의 전달에 의한 단백질 합성 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은? [3점]

① RNA는 (가)로부터 전사되어 세포질로 이동한다.
② 트리플렛코드에 대응하는 (나)의 염기 3개를 코돈이라 한다.
③ (다)는 핵에서 합성되며 아미노산의 배열 순서를 결정한다.
④ (라)가 운반하는 아미노산을 지정하는 트리플렛코드는 CGC이다.
⑤ (라)에는 mRNA와 아미노산이 결합할 수 있는 부위가 각각 존재한다.

14. 그림 (가)는 대장균에서 젖당 오페론의 유전자 발현 과정을, (나)는 대장균을 포도당과 젖당이 함께 들어 있는 배지에서 배양할 때 시간 경과에 따른 젖당 분해 효소량의 변화를 나타낸 것이다.



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

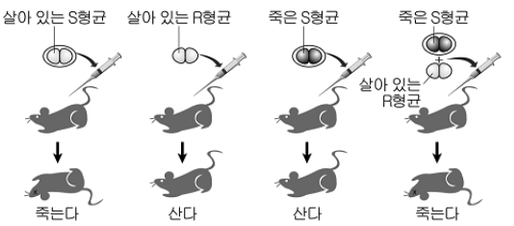
<보 기>

ㄱ. 60분까지 대장균은 주로 젖당을 에너지원으로 이용한다.
ㄴ. 젖당이 결합된 억제물질은 작동유전자에 결합하지 못한다.
ㄷ. 60분 이후에 RNA 중합효소가 작용하여 구조유전자에서 mRNA가 전사된다.

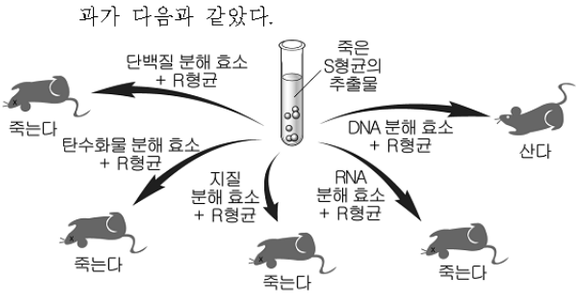
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 폐렴쌍구균인 S형균과 R형균을 이용한 실험이다.

[실험 1] 병원성인 S형균과 비병원성인 R형균을 서로 다른 조건으로 처리하여 쥐에게 주사한 결과가 다음과 같았다.



[실험 2] 죽은 S형균에서 분리한 추출물에 각각의 분해 효소를 처리한 후, R형균과 혼합하여 쥐에게 주사한 결과가 다음과 같았다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. [실험 1]에서 DNA가 유전 물질임을 확인할 수 있다.
ㄴ. [실험 2]의 결과로 볼 때 S형균의 DNA에 의해 R형균이 S형균으로 형질 전환된 것이다.
ㄷ. [실험 1]과 [실험 2]의 죽은 쥐에서는 살아 있는 S형균이 발견된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 클로렐라를 이용하여 광합성 과정을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]
(가) 클로렐라를 암실에서 배양하다가 방사성 동위원소로 표지된 $^{14}CO_2$를 배양액에 공급하고 빛을 쬐어 준다.
(나) 일정 시간마다 클로렐라 배양액을 끓는 에탄올에 넣어 모든 화학 반응을 정지시킨다.
(다) 클로렐라에서 추출한 물질을 크로마토그래피를 통해 분리하여 X선 필름을 덮어 현상한 후, 생성된 물질을 조사하였다.

[실험 결과]

경과 시간	생성 물질
5초	PGA(C_3)
30초	PGA(C_3), PGAL(C_3)
90초	PGA(C_3), PGAL(C_3), 6탄당인산(C_6)
5분	PGA(C_3), PGAL(C_3), 6탄당인산(C_6), 포도당(C_6)

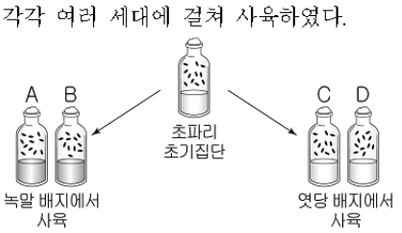
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. CO_2는 PGA와 결합하여 PGAL을 형성한다.
ㄴ. 포도당을 구성하는 탄소는 CO_2에서 유래된 것이다.
ㄷ. PGA→PGAL→6탄당인산→포도당 순으로 물질이 생성된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 초파리를 이용한 실험이다.

[실험 과정]
(가) 같은 종류의 초파리 집단을 그림과 같이 서로 다른 배지에서 각각 여러 세대에 걸쳐 사육하였다.



(나) 집단 A와 C에서는 암컷 25마리씩을, 집단 B와 D에서는 수컷 25마리씩을 꺼내어 혼합하여 사육시키면서 짝짓기 빈도를 조사하였다.

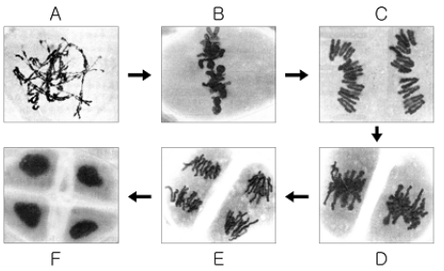
[실험 결과]
짝짓기 빈도의 조사 결과는 다음과 같았다.

암컷 / 수컷	A	C
B	22회	8회
D	9회	22회

이 실험의 가설로 가장 타당한 것은?

① 먹이의 차이는 생식적 격리의 원인이 된다.
② 초파리는 녹말 배지보다 엿당 배지에서 돌연변이가 잘 일어난다.
③ 초파리 집단은 하디-바인베르크 법칙이 적용되는 이상 집단이다.
④ 엿당 배지보다 녹말 배지에서 사육한 초파리의 환경 적응 능력이 더 좋다.
⑤ 초파리의 종 분화는 생식적 격리보다 지리적 격리의 영향을 더 많이 받는다.

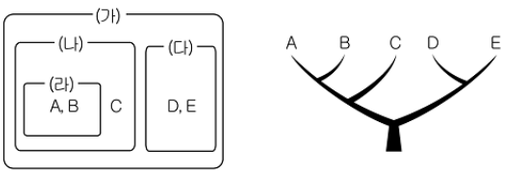
18. 그림은 백합에서 일어나는 세포 분열 과정을 광학 현미경으로 관찰하여 순서대로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

① A 시기에 DNA 복제가 일어난다.
② B 시기 세포의 염색체 수는 F 시기 세포의 2배이다.
③ B에서 C로 될 때 방추사의 길이 변화는 없다.
④ D 시기에 상동 염색체가 접합하여 교차가 일어난다.
⑤ E 시기에 2가 염색체가 분리되어 양극으로 이동한다.

19. 그림은 생물 종 A~E를 특징 (가)~(라)에 따라 분류한 후, 이를 바탕으로 하여 생물의 유연관계를 계통수로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. A~E는 특징 (가)를 공통으로 가지고 있다.
ㄴ. C는 B보다 D와 유연관계가 더 가깝다.
ㄷ. 특징 (다)는 D와 E를 서로 다른 종으로 분류하는 기준이 된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 콩과에 속하는 식물의 학명을 조사한 것이다.

○ 돌콩	*Glycine soja* Siebold & Zucc.
○ 콩	*Glycine max* (L.) Merr.
○ 민땅비싸리	*Indigofera koreana* Ohwi
○ 털두메자운	*Oxytropis koreana* Nakai

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. 돌콩과 콩은 같은 속에 속한다.
ㄴ. 민땅비싸리와 털두메자운은 같은 종이다.
ㄷ. 위의 콩과 식물들은 모두 동일한 목에 속한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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