

# Implant 생명과학 1

1. 표는 세포 소기관 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 엽록체, 액포, 세포막 중 하나이다.

세포 소기관	특징
A	세포 안팎의 물질 출입을 조절한다.
B	물, 당류, 색소, 노폐물 등을 저장한다.
C	광합성이 일어난다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

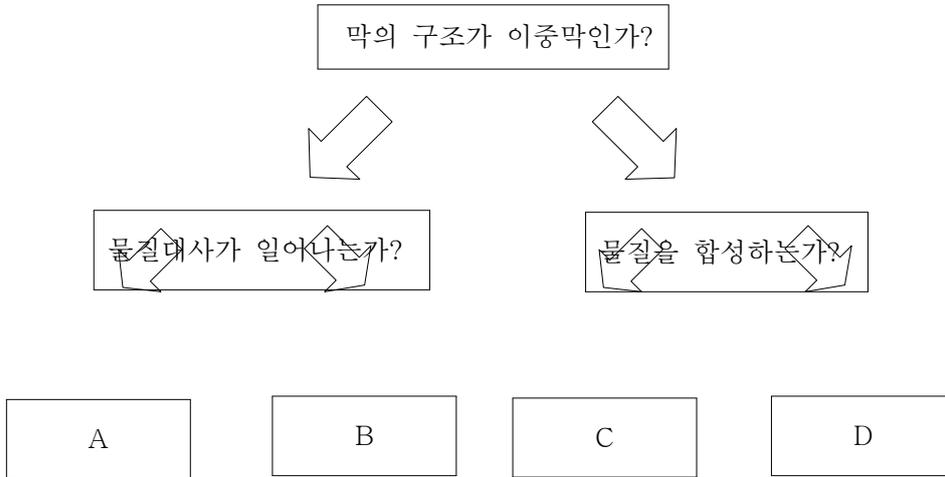
<보 기>
ㄱ. A의 주성분은 셀룰로스이다.
ㄴ. B는 성숙한 식물 세포일수록 크기가 크다.
ㄷ. C에서 화학 에너지가 빛에너지로 전환된다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답 : ②

- A는 세포막, B는 액포, C는 엽록체이다.
- ㄱ. A의 주성분은 셀룰로스가 아닌 인지질과 단백질이다. 셀룰로스가 주성분인 세포 소기관은 세포벽이다.
- ㄴ. 액포는 막에 싸여 있는 주머니 모양의 구조물로, 물, 당류, 색소, 노폐물 등을 저장한다. 또한, 성숙한 식물 세포일수록 액포의 크기가 크다.
- ㄷ. 엽록체에서는 광합성에 의해 태양의 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.

2. 다음은 세포 소기관을 각 질문의 기준에 따라 분류한 것이다.



다음 중 C에 해당하는 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

- ㄱ. 물질대사가 일어난다.
- ㄴ. 합성된 물질이 D를 통해 이동한다.
- ㄷ. 내분비세포에 주로 발달되어 있다.

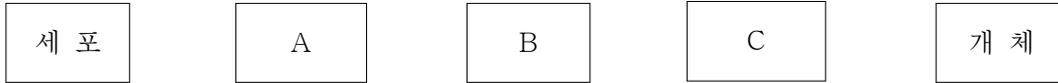
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 : ⑤

해설 : A는 미토콘드리아, B는 핵, C는 리보솜, D는 골지체에 해당한다.  
리보솜에서는 단백질의 합성이 일어나므로 물질대사가 일어나는 것이 맞고,  
합성된 단백질은 골지체를 통해서 이동하며, 내분비세포에서는 호르몬이 분비되는데

호르몬의 성분이 단백질이기 때문에 옳은 설명이다.

3. 다음은 식물의 구성단계를 나타내는 모식도이다. 모식도에서 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?    ⇨                    ⇨                    ⇨



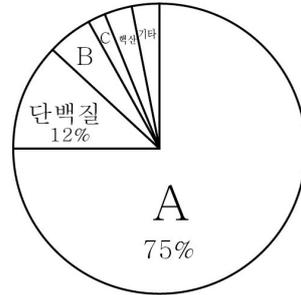
- ㄱ. A는 형태와 기능이 다양한 세포로 이루어져 있다.
- ㄴ. 물관, 체관은 B와 같은 단계에 해당한다.
- ㄷ. C는 동물, 식물 모두에 존재하는 구성단계이다.

- ① ㄱ                    ② ㄴ                    ③ ㄷ                    ④ ㄱ, ㄴ                    ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 : ③

해설 : A는 세포, B는 조직계, C는 기관에 해당하는데 B는 식물에만 존재하는 구성단계이다. 조직계의 경우 여러 조직으로 구성되어 있기 때문에 여러 종류의 세포로 이루어져 있고, 물관 체관은 통도 조직으로 영구조직에 해당하므로 조직에 해당하는 단계이다.

4. 다음은 생명체를 구성하는 물질의 비율을 나타낸 그림이다. A~C는 각각 물, 지질, 무기 염류중 하나이다. (16학년도 9평 2번 변형)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. A는 생물체 내 물질 운반을 담당한다.
- ㄴ. B는 유기 용매에 잘 녹는다.
- ㄷ. C는 세포막의 투과성 조절, 효소의 활성화에 관여한다.

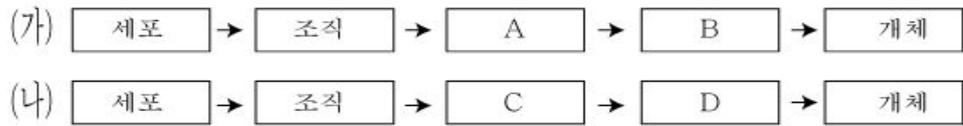
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답 : ⑤

해설 : A는 생명체를 구성하는 물질 중 가장 큰 비율을 차지하고 있다. 따라서, 물이다.  
 그림을 보면, B가 C보다 큰 비율을 차지하고 있다. 지질과 무기 염류 중 생명체를 구성하는 비율이 더 큰 것은 지질이다. 따라서, B는 지질, C는 무기 염류이다.

- ㄱ. 물은 생물체 내 물질 운반을 담당한다.
- ㄴ. 지질은 소수성이기 때문에, 물보다는 유기 용매에 잘 녹는다.
- ㄷ. 무기 염류는 세포막의 투과성 조절, 효소의 활성화에 관여한다. 자극의 전달 파트에서 배우는 나트륨, 칼륨 펌프 혹은 혈중 칼슘 이온 농도에 따라 칼시토닌과 파라토르몬의 분비 변화등을 생각해보면 이해할 수 있을 것이다.

5. 그림 (가), (나)는 각각 식물, 동물의 구성 단계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. A, C에 들어갈 알맞은 단어는 기관이다.
- ㄴ. 꽃, 열매는 B에 해당한다.
- ㄷ. 심장, 이자는 D에 해당한다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ                      ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

답 : ②

해설 : (가)는 식물의 구성 단계이므로 A는 조직계, B는 기관이다.  
(나)는 동물의 구성 단계이므로 C는 기관, D는 기관계이다.  
ㄱ. A는 조직계, C는 기관이므로 틀린선지이다.  
ㄴ. 꽃과 열매는 식물의 생식 기관에 해당한다.

ㄷ. 심장은 순환계에 속하는 기관이며, 이자는 소화계에 속하는 기관이다. 따라서, 맞는 선지이다.

6. 다음은 군집 내의 상호 작용에 관한 학생들의 대화이다.

승석 : 피라미와 갈겨니는 같은 냇물에 살면서 생활 공간을 달리하여 경쟁을 피하는데 이는 분서에 해당해.  
동훈 : 경쟁 배타 원리에 의해 경쟁에서 진 종은 개체수가 절반으로 줄어.  
찬성 : 벼룩은 동물의 몸 표면에 살면서 양분을 섭취하는데 이는 기생이라고 할 수 있어.

제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 승석      ② 찬성      ③ 승석, 동훈      ④ 승석, 찬성      ⑤ 동훈, 찬성

답 : ④

해설 : 분서란 생태적 지위가 비슷한 개체군들이 생활 공간이나 먹이, 활동 시간등을 달리 하여 경쟁을 피하는 것을 말한다. 분서의 방식에는 서식지 분리와 먹이 분리가 있는데, 피라미와 갈겨니의 경우, 같은 냇물에 살면서 갈겨니는 가장 자리에 살고, 피라미는 가운데 부분에 살면서 서로 경쟁을 피한다.

- 경쟁의 결과 한쪽 개체군만 살아남고, 나머지 개체군은 함께 살 수 없다.
- 한 개체군이 다른 개체군에 붙어 일방적으로 이익을 얻으면서 피해를 주는 것을

기생이라고 한다.

7. 다음은 인체에 질병을 일으키는 병원체에 대한 설명이다. A~C는 세균, 바이러스, 균류 중 하나이다.

병원체	특징
A	결핵, 식중독, 매독이 대표적인 질병이다.
B	비세포 구조이며 세균보다 작다.
C	대부분 열대 지역에서 매개 곤충에 의해 발생한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. A는 2분법을 통해 번식을 한다.
- ㄴ. B는 독소를 분비하여 질병을 일으킨다.
- ㄷ. 말라리아는 C에 해당한다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ                      ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄱ, ㄷ

답 : ①

해설 : A는 세균, B는 바이러스, C는 균류이다.

- ㄱ. 세균은 2분법을 통해 번식을 하며 매우 좋은 환경에서는 12분에 1번씩 분열이 일어난다.
- ㄴ. 세포의 대사를 막는 독소를 방출하여 질병을 일으키는 것은 세균이다. 바이러스는 숙주 세포 안에서 자신의 유전자를 복제하고 단백질 껍데기를 만든 후, 숙주 세포를 터뜨리고 나오는 방식으로 매우 빠르게 증식한다.
- ㄷ. 말라리아는 원생 생물에 속한다.

8. 그림 (가)와 (나)는 각각 후천성 면역 결핍증(AIDS)과 결핵의 병원체를 나타낸 것이다.  
 다음 중 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



(가)



(나)

ㄱ. (가)의 핵산은 핵막에 둘러 쌓여 있다.  
 ㄴ. (나)는 세포의 구조를 지닌다.  
 ㄷ. (나)에는 효소가 존재한다.

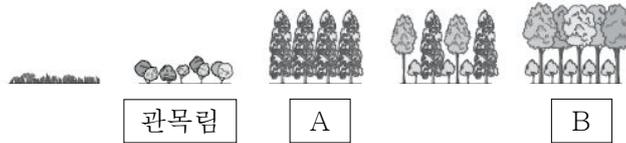
- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄱ, ㄷ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 : ⑤

해설 ; ㄱ. 바이러스와 세균 모두 핵산을 가지고 있는 것은 맞지만, 세균의 경우만 핵산이 핵막으로 둘러 싸여 있고, 바이러스는 핵산이 단순히 단백질막으로 둘러 싸여 있으므로 틀린 설명이다.

ㄴ, ㄷ. 세균은 생명체로서 세포의 구조를 이루고 있고 효소를 가지고 있어 스스로 물질대사를 하며 독립적으로 살아갈 수 있으므로 맞는 설명이다.

9. 그림은 화산이 터져 용암이 흐른 지역에서 천이가 진행되는 과정을 나타낸 것이다. A, B는 양수림, 음수림 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 소나무는 A에 해당한다.
- ㄴ. 강수량의 영향은 B에서 가장 크다.
- ㄷ. 비교적 단기간에 걸쳐 일어난다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

답: ①

해설 : 다음은 1차 천이 과정으로 A는 양수림, B는 음수림이다.

- ㄱ. 소나무는 양수림에서 볼 수 있다.
- ㄴ. 천이의 초기 단계는 강수량과 온도 등의 영향을 많이 받으며, 천이가 진행될수

록 빛의 영향을 많이 받는다. 따라서, B에서는 빛의 영향을 많이 받는다.

ㄷ. 1차 천이는 2차 천이에 비해 속도가 느리다.

10. 다음은 바이메탈의 원리를 통해 피드백을 설명한 자료이다.

바이메탈에 전기가 통하면 열이 발생하여 바이메탈이 휘게 된다. 그러면 회로가 끊어져 전기가 통하지 않는다. 전기가 통하지 않으면 바이메탈은 원래 상태로 돌아오므로 다시 회로가 연결되어 전기가 통하게 된다. 바이메탈의 휨 상태가 다시 전기 회로의 개폐 여부에 영향을 미치듯 피드백이란 사건의 결과가 다음 사건의 원인에 영향을 미치는 것을 말한다.

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 고르시오.

- ① 티록신이 과다 분비되면 갑상샘 자극 호르몬 분비가 억제된다.
- ② 혈당량이 감소하면 글루카곤이 분비되어 글리코젠이 포도당으로 전환된다.
- ③ 삼투압이 감소하면 뇌하수체 후엽에서 항이뇨 호르몬의 분비가 증가한다.
- ④ 음식물을 먹고 나면 이차에서 분비되는 인슐린의 양이 늘어난다.
- ⑤ 체온이 증가하면 자율 신경의 작용으로 입모근이 수축한다.

답 : ③

삼투압이 감소하면, 뇌하수체 후엽에서 항이뇨 호르몬의 분비가 감소하고, 이에 따라 콩팥에서 물의 재흡수가 감소하게 된다. 따라서, 삼투압이 증가한다.

11. 다음은 바이러스 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]

(가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A, B, C를 준비한다.  
 (나) A에 죽은 X를 주사한다.  
 (다) 1주일 후, A에서 혈액을 채취하여 (a)혈청을 분리한다.  
 (라) 생쥐 B에 (다)에서 분리한 혈청을 주사한다.  
 (마) 1일 후, 생쥐 A, B, C에 살아있는 X를 감염시키고, 생존 여부를 확인한다.

[실험 결과]

생쥐	(마)에서 생존 여부
A	산다
B	(b)
C	죽는다

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ. (b)에 들어갈 알맞은 말은 '산다'이다.  
 ㄴ. (a)에는 생쥐 A의 기억 세포가 존재한다.  
 ㄷ. (마)의 A에서는 독성 T림프구의 활성화에 의한 2차 면역 반응이 일어난다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

답 : ③

- (나)에서 죽은 X를 A에 주사하면서, A에는 X에 대한 기억세포가 생성되었다. 따라서, (다)에서 채취한 A의 혈청에는 X에 대한 기억세포가 포함되어 있다.

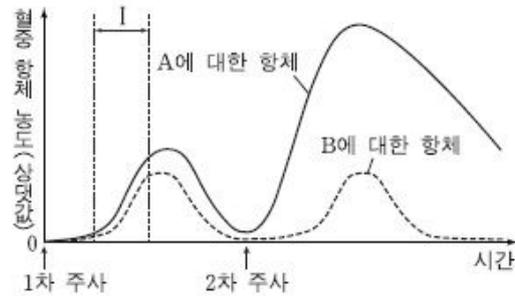
ㄱ. B는 X에 대한 기억 세포가 포함되어 있는 A의 혈청을 받았으므로 X를 감염시켰을 때 이를 기억하고 있다가 빠르게 대량으로 형질 세포와 기억 세포를 만들어 항원을 제거한다. 따라서, '산다'가 적절하다.

ㄴ. (나)에서 죽은 X를 주사하면서, 항원에 대한 기억 세포가 형성되었다.

ㄷ. (마)의 A에서 2차 면역 반응이 일어나는 것은 맞지만, 이는 항원을 인지한 보조 T림프구가 B 림프구를 활성화 시킴으로써 일어나는 것이다. 독성 T림프구의 활성화에 의한 면역

반응은 세포성 면역이라고 한다.

12. 다음 그림은 병원체 A와 B를 각각 실험동물 X, Y에 주입했을 때 생성되는 항체의 혈중 농도를 나타낸 것이다. 다음 중 옳은 설명을 모두 고른 것은?  
(단, B에서 기억세포를 제외한 다른 세포는 정상적으로 생성되었다.)



- ㄱ. X, Y 모두에서 식세포 작용이 나타난다.
- ㄴ. X에서 구간 I에는 기억세포가 존재한다.
- ㄷ. X에서 보조 T림프구의 기능이 상실되면 Y와 같은 반응이 나타난다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답 : ⑤

- ㄱ. 구간 I 은 1차면역이 일어나는 구간이므로 비특이적 면역에 해당하는 식세포작용이 일어난다.
- ㄴ. 보조T림프구에 의해 B림프구는 형질세포와 기억세포로 분화되므로 기억세포가 생성된  
므로 옳은 설명이다.
- ㄷ. 보조T림프구의 기능이 상실되면 기억세포의 생성이 억제되므로 Y와 같은 반응이  
일어나는 것이 맞다.

13. 다음은 중추 신경계에 속한 A~C의 기능을 나타낸 표이다. A~C는 각각 척수, 간뇌, 대뇌 중 하나이다.

	기능
A	혈당량을 조절한다.
B	감각, 운동을 지배한다.
C	배변, 배뇨 등의 반사 운동을 지배한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. A는 시상과 시상 하부의 두 부분으로 되어 있다.
- ㄴ. B의 속질은 회백질이라 한다.
- ㄷ. C의 앞쪽으로는 감각 신경 다발이 나와 후근을 이룬다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ                      ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄱ, ㄷ

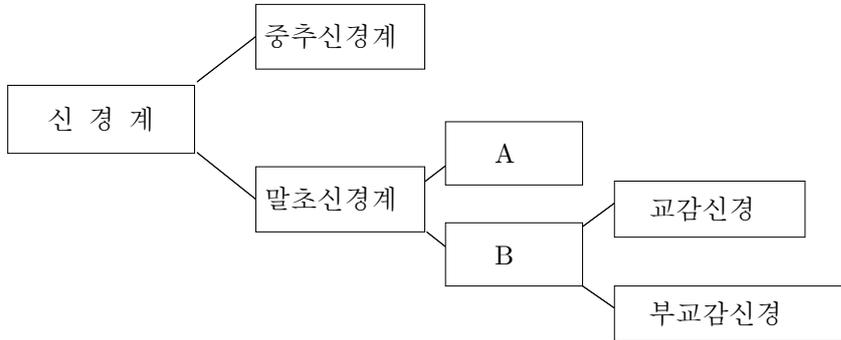
답 : ①

해설 : A는 간뇌, B는 대뇌, C는 척수이다.

- ㄱ. 간뇌는 시상과 그 아래쪽에 있는 시상 하부의 두 부분으로 되어 있다.
- ㄴ. 대뇌의 겉질은 뉴런의 신경 세포체가 모여 회색을 띠고 있으므로 회백질이라고 하며, 속질은 신경 섬유가 모여 백색을 띠고 있으므로 백색질이라고 한다.

ㄷ. 척수의 마디마다 척수의 앞쪽으로는 운동 신경의 다발이 좌우로 1개씩 나와 전근을 이루고, 뒤쪽으로는 감각 신경의 다발이 좌우 1개씩 나와 후근을 이룬다.

14. 다음은 신경계에 대한 모식도이다.



A,B에 대한 설명으로 옳은 것을 고르면?

- ㄱ. A는 시냅스 없이 하나의 뉴런으로만 연결되어 있다.
- ㄴ. B는 운동신경 및 감각신경으로 구성되어 있다.
- ㄷ. B는 중추신경의 지배를 받는다.

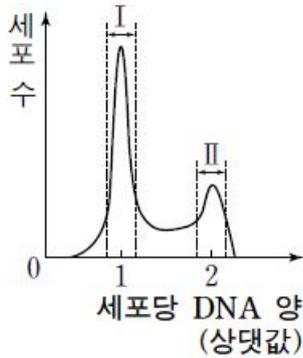
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

답 : ④

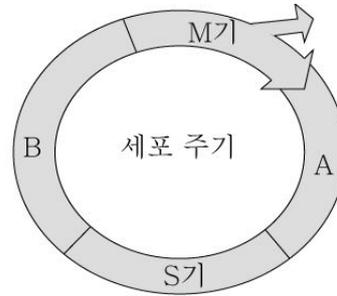
해설 : ㄱ. A는 체성신경으로서 시냅스를 이루지 않고 하나의 뉴런으로 연결되어 있다.  
 ㄴ,ㄷ. B는 자율신경으로서 운동신경으로만 이루어져 있고, 대뇌의 지배를 받지 않으나, 간뇌는 자율신경계와 내분비신경의 중추이므로 중추신경의 지배를

받지 않는다는 말은 오답이다.

15. 다음은 세포 분열 주기를 나타낸 그림이다. (가)는 간기의 DNA 양을 측정하여 DNA 양에 따른 세포 수를 그래프로 나타낸 것이다. (나)는 세포 분열 주기를 나타낸 그림이다. (단, A, B는 G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>기 중 하나이다.)



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 암세포는 A의 조절 시기 지점에 이상이 생긴다.  
 ㄴ. I의 세포들은 A시기에 해당한다.  
 ㄷ. 근육 세포는 II의 세포들이 존재하지 않는다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄴ, ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답: ④

- A는 G<sub>1</sub>기, B는 G<sub>2</sub>기이다.

ㄱ. G<sub>1</sub>기에 있는 조절 시기는 세포 주기를 계속 진행할지를 조절하는 중요한 지점이다. 암 세포는 G<sub>1</sub>기의 조절 시기 지점에 이상이 생긴다. (교학사 생명과학1 72페이지)

ㄴ. I의 세포들은 세포당 DNA가 1, II의 세포들은 세포당 DNA가 2이다. 따라서, I의 세포들은 DNA의 복제가 일어나기 전인 G<sub>1</sub>기에 해당한다. 한편, II의 세포들은 DNA의 복제가 일어난 후이므로 G<sub>2</sub>기에 해당한다.

ㄷ. G<sub>2</sub>기에는 세포 분열에 필요한 방추사를 구성하는 단백질이 합성된다. 신경 세포나 근육 세포들은 피부나 골수의 세포와 달리 더 이상 분열하지 않기 때문에 G<sub>2</sub>기의 세포들이 존재

하지 않는다.

16. 다음은 골격근의 수축 과정과 원리에 대한 자료이다.

○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 (a)와 (b)일 때 근육 원섬유 마디 X의 길이를, 그림은 (b)일 때 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

시점	X의 길이( $\mu\text{m}$ )
(a)	2.4
(b)	3.2

○ 액틴 필라멘트가 마이오신 필라멘트 사이로 미끄러져 들어가 근육 원섬유 마디가 짧아지면서 근수축이 일어난다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ. X는 M선 사이의 길이를 의미한다.  
 ㄴ. (b)에서 (a)로 될 때, ATP가 소모된다.  
 ㄷ. (a)에서 (b)로 될 때, 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트의 겹치는 부분이 늘어난다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

답 : ②

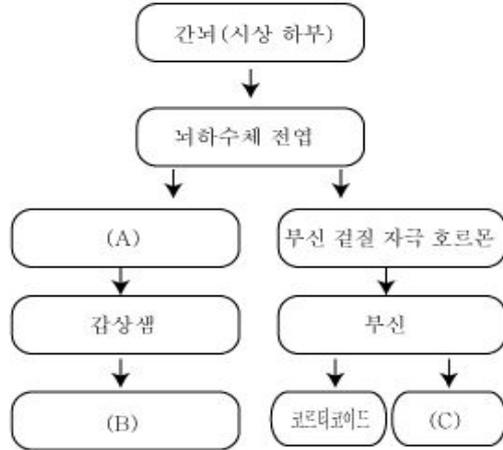
해설 : ㄱ. 근육 원섬유 마디는 Z선 사이의 길이를 의미한다.

ㄴ. X의 길이가 짧아지는 변화이므로 근수축 과정을 의미한다. 근 수축시 ATP가 사용된다. 근육에 저장된 ATP, 크레아틴 인산, 세포 호흡으로 발생한 ATP 순으로 이용된다.

ㄷ. (a)에서 (b)로의 변화는 X의 길이가 길어지므로 근 이완 과정을 의미한다. 액틴

필라멘트와 마이오신 필라멘트의 겹치는 부분이 늘어나는 것은 근 수축 과정에서 발생한다.

17. 그림은 추울 때 체온이 유지되는 과정을 나타낸 모식도이다. (A)~(C)는 호르몬이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 갑상샘은 분비관을 통해 (B)를 체외로 배출한다.
- ㄴ. (C)는 교감 신경의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질이다.
- ㄷ. 혈중 (B)의 농도가 높아지면 뇌하수체 전엽에서 (A)의 분비가 억제된다.

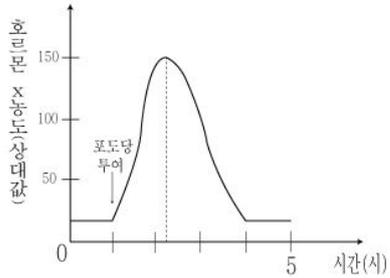
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

답 : ③

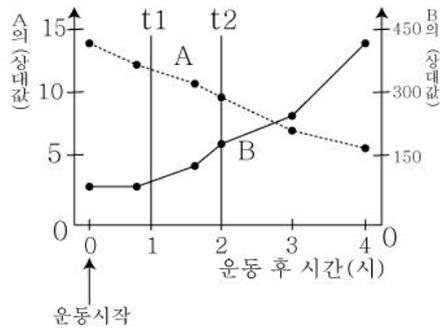
해설 : A는 갑상샘 자극 호르몬, B는 티록신, C는 에피네프린이다.

- ㄱ. 호르몬은 분비관이 아닌 혈액에 의해 운반된 다음 표적 기관에 작용한다.
- ㄴ. 교감 신경의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 노르에피네프린이다.
- ㄷ. 호르몬의 분비량은 피드백 원리로 조절된다. 티록신이 과다 분비되면 이것이 다시 시상 하부와 뇌하수체에 작용하여 갑상샘 자극 호르몬 방출 인자와 갑상샘 자극 호르몬 분비를 억제함으로써 티록신 분비가 다시 줄어든다.

18. (가)는 공복시에 포도당을 투여했을 때 호르몬 X의 농도 변화를 나타낸 그래프이고, (나)는 운동 후 혈중 호르몬 A,B의 농도 변화를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

- ㄱ. X와 A는 동일한 호르몬이다.
- ㄴ. A,B의 표적기관은 이자이다.
- ㄷ.  $t_1$ 에서보다  $t_2$ 에서의 글리코젠 합성량이 더 많다.

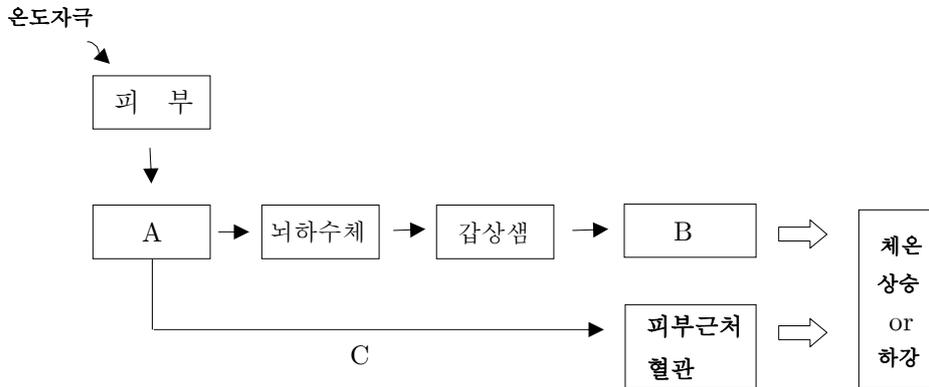
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

답 : ①

해설 : ㄱ, ㄴ. X, A는 인슐린, B는 글루카곤을 나타내는데, 인슐린과 글루카곤은 이자의 랭게르한스섬에서 분비되어 각각 간에 작용하여 혈당량을 낮추고, 높이는 데 관여한다. 따라서 표적기관은 간이 된다.

ㄷ. 운동을 시작하면 에너지를 공급하기 위하여 글루카곤의 분비가 증가하고 인슐린의 분비가 감소하므로 간에서 글리코젠을 포도당으로 분해하는 작용이 증진되고, 포도당을 글리코젠으로 합성하는 작용이 감소되므로  $t_1$ 에서보다  $t_2$ 에서 글리코젠의 합성량이 더 적다.

19. 다음은 온도자극이 주어졌을 때, 호르몬 및 신경을 통해 사람의 체온을 조절하는 과정을 나타낸 모식도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

(단, A는 뇌의 일부, B는 갑상샘에서 분비되는 호르몬의 표적기관을 나타낸다.)

- ㄱ. A는 호르몬 및 신경을 통해서 항상성 유지에 관여한다.
- ㄴ. B는 내분비 기관이다.
- ㄷ. C에서 신경은 시냅스를 이루고 있으며, 음성피드백을 통해 조절된다.

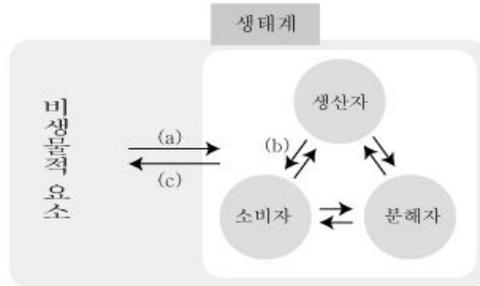
- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄱ, ㄷ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

답 : ①

해설 : ㄱ. A는 간뇌로서, 호르몬 및 자율신경계를 통하여 온도, 혈당량, 삼투압 조절 등의 항상성 유지에 관여한다.  
 ㄴ. B는 간뇌로서 내분비 기관이 아닌 다른 내분비 기관인 이자, 갑상샘 등의 표적기관이다.  
 ㄷ. C는 자율신경계를 통한 체온조절 경로로서, 시냅스를 통하여 절전 신경, 절후 신경으로 연결되어 있으며 교감신경 부교감신경이 길항적으로 작용하여 항상

성유지에 관여한다. 음성피드백을 통한 조절은 호르몬을 통한 조절경로에 해당되는 설명이다.

20. 다음은 생태계의 구성 요소와 상호 관계에 대해 나타낸 그림이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 가을에 토끼가 털갈이를 하는 것은 (a)에 해당한다.
- ㄴ. (b)는 상호 작용에 해당한다.
- ㄷ. 지렁이가 토양층에 틈을 만들어 토양의 통기성이 증가하는 것은 (c)에 해당한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답 : ⑤

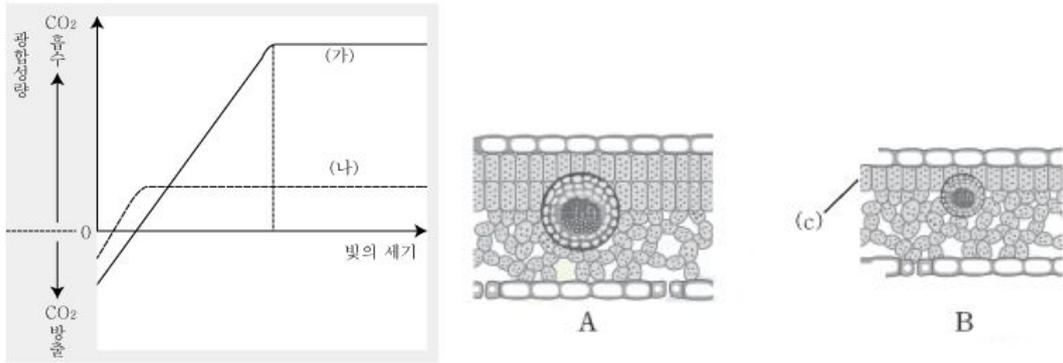
해설 : (a)는 작용, (b)는 상호 작용, (c)는 반작용이다.

ㄱ. 가을에 토끼가 털갈이를 하는 것은 비생물적 환경 요인이 생물에 영향을 미치는 것이다. 따라서, 작용에 해당한다.

ㄴ. 생물 사이에서 영향을 주고 받는 것을 상호 작용이라고 한다.

ㄷ. 생물이 비생물적 환경 요인에 변화를 주는 것이므로 반작용에 해당한다.

21. 다음은 양지 식물과 음지식물에 대한 자료이다. (가)~(나)와 A~B는 각각 양지 식물, 음지 식물 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (c)는 생물의 구성 단계 중 조직에 해당한다.
- ㄴ. (가)는 A이다.
- ㄷ. 빛의 세기가 약한 곳에서는 (나)가 (가)보다 잘 살아남는다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답 : ⑤

해설 : A는 양지식물, B는 음지식물이다.

ㄱ. (c)는 울타리 조직을 나타낸 것이므로, 생물의 구성 단계 중 조직에 해당한다.

ㄴ. (가)는 양지 식물, (나)는 음지 식물에 해당한다.

ㄷ. 이산화 탄소의 흡수량과 방출량이 같아지는 시점, 즉 보상점에서의 빛의 세기를 비교했을 때, (나)가 (가)보다 작다. 따라서, 빛의 세기가 약한 곳에서는 (나)가

(가)보다 잘 살아남는다.

22. 다음은 철수가 수행한 탐구 과정이다.

[가 설]  
탄수화물이나 지방의 섭취가 줄어들면 체중이 감소한다.

[실험 과정]  
(가) 10마리의 쥐에게 단백질, 지방,  $^{14}\text{C}$ 가 포함된 탄수화물이 고르게 함유된 사료를 10일 동안 먹인다.  
(나) 11일 째 되는 날부터 쥐를 5마리씩 집단 A와 B로 나누고, 집단 A에는 탄수화물, 지방, 단백질이 고르게 함유된 사료를, 집단 B에는 탄수화물과 지방을 빼고 대신 (a)이 더 함유된 사료를 3일 동안 먹인다.  
(다) 14일 째 되는 날  $^{14}\text{CO}_2$  방출량과 체중 변화를 측정한다.

[실험 결과]

체중	집단 A	집단 B
$^{14}\text{CO}_2$ 방출량	적음	많음
체중	유지	(b)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ. (a)는 호르몬의 주 성분이다.  
ㄴ. (b)는 '증가'가 적절하다.  
ㄷ. 집단 B는 '대조군'이다.

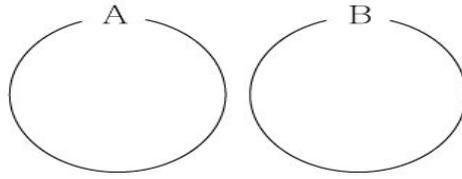
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ                      ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

답 : ①

해설 : [가설]에서 검증하고자 하는 내용이 탄수화물과 지방의 섭취가 줄어들었을 때, 체중이 감소한다 이므로 실험을 설계할 때, 탄수화물과 지방의 섭취가 정상인 대조군과 섭취가 감소한 실험군을 비교해야 한다.

ㄱ. 집단 B에서  $^{14}\text{CO}_2$ 의 방출량이 많으므로 (a)는  $^{14}\text{C}$ 를 포함해야 한다.

23. 다음은 감기 바이러스의 특징을 분류한 그림이다. A는 생물적 특성, B는 무생물적 특성에 해당한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- |   |
|---|
| <p>ㄱ. “돌연변이가 나타날 수 있다.”는 A에 해당한다.<br/>ㄴ. “핵이 없는 단세포 생물이다”는 B에 해당한다.<br/>ㄷ. “숙주 세포 내에서 질병을 일으킨다”는 A에 해당한다.</p> |
|---|

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄷ

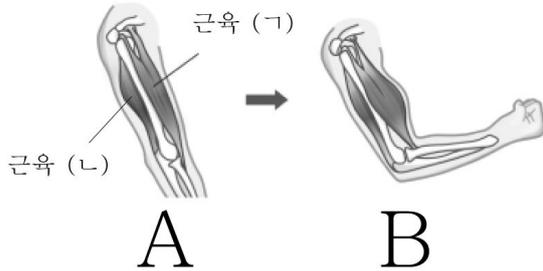
답 : ⑤

해설 : ㄱ. 돌연변이는 생물의 특성 중 적응과 진화에 속한다. 따라서, 옳은 선지이다.

ㄴ. ‘세포’는 생명 유지에 필요한 모든 활동이 일어나는 생명체의 기본 단위이다. 따라서, 주어진 선지는 생물적 특성에 해당한다.

ㄷ. 생물체 밖에서는 물질대사의 기능이 전혀 없는 결정체로 존재하지만, 핵산을 가지고 있고 세균이나 동식물체내에서는 증식할 수 있으며 돌연변이도 가능하다. 이러한 특성은 바이러스의 생물적 특성이다.

24. 그림 A, B는 각각 팔을 구부리기 전과 후를 나타내고, 표는 두 시점 A, B에서 근육(ㄱ)을 구성하는 근육 원섬유 마디 X의 H대와 A대의 길이를 나타낸 것이다.



근육(ㄱ)	A	B
H대	1.0 $\mu$ m	0.8 $\mu$ m
A대	1.8 $\mu$ m	-

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 근육(ㄴ)의 A대의 길이는 A일 때와 B일 때가 같다.
- ㄴ. 근육(ㄱ)의 I대의 길이는 A일 때보다 B일 때가 짧다.
- ㄷ. 근육(ㄴ)의 H대의 길이는 A일 때보다 B일 때가 길다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답 : ⑤

해설 : 근육의 길항 작용에 의해, A에서는 근육(ㄱ)이 수축, 근육(ㄴ)은 이완한다. B에서는 근육(ㄱ)이 이완, 근육(ㄴ)은 수축한다.

ㄱ. A대는 굵은 필라멘트(마이오신)가 있는 지역으로 수축 이완 여부 관계 없이 항상 일정한 길이이다.

ㄴ. I대는 밝게 보이는 부분으로 가는 필라멘트(액틴)만 존재하는 부분을 말한다. I대의 길이는 근육이 수축할 때, 짧아진다.

ㄷ. H대는 근절 중심부에 굵은 필라멘트(마이오신)만 있고 가는 필라멘트(액틴)이 없는 지역을 말한다. 근육이 수축할 때, 짧아진다. 한편, 근육(ㄴ)은 A에서 수축하고, B에서 이완

한다.

25. 다음은 유전자형이 AaBbCc인 식물(F<sub>0</sub>)을 자가교배하여 얻은 개체(F<sub>1</sub>) 800개에 대한 설명이다.

- 대립유전자 A, B, C는 대립유전자 a, b, c에 대하여 각각 완전 우성이고, 이들은 모두 식물의 색에 관여하는 유전자이다.
- 유전자 형에 대한 표현형은 다음과 같다.

붉은색	A_B_C_
자주색	A_B_cc, aaB_C_, A_bbC_
분홍색	A_bbcc, aaB_cc, aabbC_
흰 색	aabbcc

- F<sub>1</sub>에서 흰색 꽃의 개체 수는 0이다.
- F<sub>1</sub>에서 A\_B\_ : A\_bb : aaB\_ : aabb = 9 : 3 : 3 : 1 이다.
- F<sub>1</sub>의 분홍색 꽃 중 유전자 a의 동형접합을 지니는 유전형 중 한 종류는 존재하지 않는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 교차나 돌연변이는 일어나지 않는다.)

- ㄱ. F<sub>0</sub>에서 유전자형이 aBc인 생식세포가 형성될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.
- ㄴ. F<sub>1</sub>의 붉은색 꽃 중 F<sub>0</sub>와 유전자형이 같은 개체 수는 200개이다.
- ㄷ. F<sub>1</sub>의 자주색 꽃과 분홍색 꽃을 교배했을 때, 붉은색 꽃이 나올 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ                      ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

답 : ②

ㄱ. 유전자 A군과 B군이 독립의 법칙을 따른다는 점에서 서로 연관되지 않았다는 점, B와 C가 연관군이라고 가정하면, 분홍색 꽃에서 유전자 a를 동형접합으로 하는 유전형이 모두 나타나거나 F<sub>1</sub>에서 흰색 꽃이 생겨나는 결과가 초래되므로 A군과 C군이 연관되어 있고 A와 c, a와 C가 연관군, 유전자 B가 독립되어 있음을 알 수 있다. 따라서 aBc인 생식세포는 형성될 수 없으므로 ㄱ은 틀린 설명이고, 유전자형이 F<sub>0</sub>와 같은 붉은 꽃은 전체 개체의  $\frac{1}{4}$ 이므로 ㄴ은 옳은 설명이다.

ㄷ. 자주색 꽃 5종류 중 AABbCc, aaBBCC는 각각 b 유전자 동형접합을 갖는 분홍색 2종류 중 한 종류와는 교배시 붉은색 꽃을 만들 수 있고, 자주색 꽃 중 AabbCc는 어떤 분홍색 꽃과 교배하여도 붉은색 꽃을 형성할 수 없고, AABbCc, aaBbCC의 경우 각각 생식세포 형성시 B를 주어야하고, 두 종류의 분홍색 중 한 종류의 분홍색 꽃과 교배해야 붉은색 꽃을 얻을 수 있으므로 이를 계산해보면

$$\frac{1}{8} \times \frac{1}{2} \times 2 + \frac{2}{8} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 2 = \frac{1}{4} \quad \text{이므로 붉은색 꽃이 나올 확률은 } \frac{1}{4} \text{이므로 ㄷ은}$$

틀린 설명이다.

26. 다음은 AaBbDdEeFf의 유전형을 가지는 개체 P와 Q에 대한 자료이다.

- 대립유전자 A, B, D, E, F는 a, b, d, e, f에 대해 완전 우성이다.
- A, B, D는 색에 관련된 유전자, E, F는 형태 관련 유전자이고, 색깔 혹은 형태 관련 유전자끼리는 서로 연관되어 있다.
- 표 (가)는 개체 P를 자가 교배하여 얻은 자손(F<sub>1</sub>)의 표현형에 따른 개체 수를, 표 (나)는 표현형에 따른 형질을 나타낸 것이다.

표현형	개체수
A_B_D_E_F_	300
A_B_D_eeff	100
A_bbD_E_F_	150
A_bbD_eeff	50
aaB_ddE_F_	150
aaB_ddeeff	50

(가)

표현형	형질
A_B_D_	검은색
aabbdd	흰색
A_B_D_, aabbdd 를 제외한 표현형	회색
E_F_	등근형태
eeff	주름진 형태
E_ff, eeF_	각진 형태

(나)

- Q를 자가 교배하여 얻은 자손(F<sub>1</sub>)에서의 표현형의 수는 P의 F<sub>1</sub>과 같다.
- 검은색 개체가 태어날 확률은 P의 F<sub>1</sub>에서보다 Q의 F<sub>1</sub>에서 더 높다.
- P와 Q교배 시 나타나는 모든 표현형의 개체 수는 각각 동등하다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- ㄱ. Q의 F<sub>1</sub>에서 흰색 개체가 나올 수 없다.
- ㄴ. 검고 등근 개체가 나올 확률은 P의 F<sub>1</sub>과 Q의 F<sub>1</sub>에서 서로 같다.
- ㄷ. P와 Q를 교배하였을 때 F<sub>1</sub>에서 회색 개체와 Q를 자가교배하여 얻은 F<sub>1</sub>에서 등근 개체를 교배하였을 때, 회색 각진 개체가 나올 확률의 최댓값은  $\frac{3}{8}$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 : ⑤

해설 : P의 경우는 자료를 바탕으로 했을 때,  $AbD/aBd$ ,  $EF/ef$ 의 유전자 조성을 가지고 있음을 추정할 수 있다. 한편, Q는 자가교배  $F_1$ 에서 검은색 개체가 태어날 확률이 P보다 높아야 하므로  $ABD/abd$ 임을 알 수 있고, 형태에 관련된 유전자의 연관은  $EF/ef$  혹은  $Ef/eF$ 인데 전자의 경우는 P와 교배 시 모든 표현형의 개체수가 동등하게 나올 수 없으므로 후자가 옳다는 것을 알 수 있다.

ㄱ. Q에서  $abd$ 의 유전자끼리 자가교배 되면 나올 수 있으므로 틀린 설명이다.

ㄴ. P의  $F_1$ 에서는 검은색이 나올 확률이  $\frac{1}{2}$ , 둥근 개체가 나올 확률이  $\frac{3}{4}$ 이므로  $\frac{3}{8}$   
 Q의  $F_1$ 에서는 검은색이 나올 확률이  $\frac{3}{4}$ , 둥근 개체가 나올 확률이  $\frac{1}{2}$ 이므로  $\frac{3}{8}$   
 이므로 옳은 설명이다.

ㄷ. P와 Q를 교배하여 나온  $F_1$ 에서 나온 회색 개체의 유전자형은  $AbD/abd$  혹은  $aBd/abd$ 임을 추정할 수 있다. Q를 자가 교배하여 얻은  $F_1$ 에서 나온 둥근 개체는  $Ef/eF$ 의 유전자형을 지닌다. 회색 각진 개체가 나올 확률 이므로 우선 회색이 나올 확률을 고려해 보면, Q를 자가 교배하여 얻은 개체의 유전자에  $ABD$ 가 없을수록 회색이 나올 확률이 커지므로 Q의  $F_1$  표현형이 흰색 둥근 개체와 교배했을 때, 회색 각진 개체가 나올 확률이 커지고 그 때 회색 개체가 나올 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다. P와 Q를 교배하여  $F_1$ 을 얻을 때 P로부터 오는 유전자가  $EF$ 일때보다  $ef$ 일 때 각진 개체가 나올 확률이 커지므로 P와 Q를 교배하여  $F_1$ 의 유전자형은  $AbD/abd$ ,  $ef/Ef$  혹은  $aBd/abd$ ,  $ef/eF$ 임을 추정할 수 있다. 이 때, Q의 자가교배  $F_1$ 과 교배시 각진 형태가 나올 확률은  $\frac{3}{4}$ 이다. 따라서 회색 각진 개체가 나올 확률의 최댓값은  $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$ 이다.

27. 다음은 철수네 가족 구성원의 유전병 ㉠, ㉡에 관한 자료이다.

- 유전병 ㉠, ㉡은 각각 대립유전자 A, A\* 및 B, B\*에 의해 결정되며, 모두 정상 유전자와 질병유전자간의 우열관계가 뚜렷하다.
- 다음 표는 철수의 가족 구성원의 체세포 1개당 유전자 A, A\*, B, B\*의 DNA 상대량을 나타낸 표이다.

	A	A*	B	B*
아빠	1	0	㉠	㉡
엄마	1	1	1	1
철수	-	-	0	2
여동생	0	2	㉢	㉣

- 엄마, 아빠 모두 유전병 ㉠을 나타내지 않는다.
- 아빠를 제외한 모든 가족 구성원은 유전병 ㉡을 나타낸다.
- 자녀가 태어나는 과정에서 상염색체 혹은 성염색체의 비분리가 일어날 수 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 철수가 유전병 ㉠을 나타내지 않는다면 정상 유전자는 엄마에게서 온 것이다.
- ㄴ. (㉠+㉢)-(㉡+㉣)의 최솟값은 2이다.
- ㄷ. 철수와 여동생이 태어날 때, 비분리가 일어난 염색체는 각각 상염색체, 성염색체이며, 엄마의 난세포 형성 과정에서 비분리가 일어난 단계는 각각 감수 제1분열, 감수 제2분열이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄱ, ㄷ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 : ①

해설 : 유전병 ㉠을 나타내는 유전자 A, A\*의 합이 엄마와 여동생에서는 2, 아빠에서는 1  
이므로 이 유전병을 나타내는 유전자는 성염색체에 존재하는 반면, 유전병 ㉡을  
나타내는 유전자의 총량은 남녀에서 차이가 없으므로 상염색체에 존재한다고 볼  
수 있다. 엄마, 아빠가 유전병 ㉠을 나타내지 않으므로 A가 정상유전자이며 우성,  
A\*가 질병유전자이며 열성이라는 것을 알 수 있고, 아빠를 제외한 구성원이 유전병  
㉡을 나타내므로, B는 정상유전자이며 열성, B\*가 질병유전자이며 우성임을 알 수  
있다.

ㄱ. 철수는 아버지로부터 Y염색체를 받고, 어머니로부터 X염색체를 받는데 이 X  
염색체에 정상 여부가 달려있으므로 옳다.

ㄴ. 아빠는 유전병 ㉡을 나타내지 않는데 정상유전자 B는 열성이므로 아버지는 B\*  
를 지니고 있지 않다. 따라서 ㉠=2, ㉡=0이다. 여동생은 유전병 ㉡을 나타내므  
로 ㉠=1, ㉡=1이고 때에 따라서 비분열이 일어나면 ㉠=0, ㉡=2도 가능하다. 따  
라서 (㉠+㉡)-(㉢+㉣)의 최솟값은 0이 된다.

ㄷ. 유전병 ㉠, ㉡은 각각 성염색체, 상염색체에 의해 유전되므로 옳으나,  
둘다 엄마의 난자 형성 과정에서 감수 제1분열에서 비분리가 일어났다.

28. 다음은 헌팅턴 무도병과 페닐케톤뇨증에 대해 조사한 자료이다.

- 염색체 돌연변이는 핵형 분석법으로 알아내며, 유전자 돌연변이는 유전자 분석법이나 선천적 대사 이상 검사와 같은 생화학적 분석법을 통해 알아낼 수 있다.
- 헌팅턴 무도병 대립 유전자는 4번 염색체에 존재하며, 우성 유전 질환이다.
- 페닐케톤뇨증은 상염색체에 있는 열성 대립 유전자에 의해 나타나는 유전 질환이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- ㄱ. 헌팅턴 무도병은 DNA의 염기 서열이 변해 나타나는 돌연변이이다.
- ㄴ. 헌팅턴 무도병 환자와 페닐케톤뇨증 환자의 핵형은 동일하다.
- ㄷ. 헌팅턴 무도병에 대해 정상인 남자와 헌팅턴 무도병을 나타내는 여자로부터 태어난 자손이 정상일 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

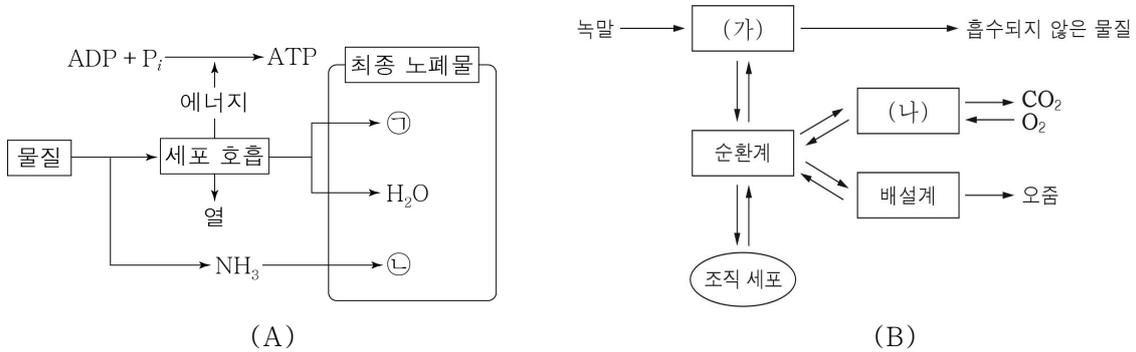
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답 : ㄱ, ㄴ, ㄷ (5)

- ㄱ. 헌팅턴 무도병은 신경계가 점진적으로 퇴화하는 병으로 유전자 이상 돌연변이이다. 이는 유전자의 구성 물질인 DNA의 구조에 변화가 생겨 나타나는 돌연변이이다.
- ㄴ. 페닐케톤뇨증도 헌팅턴 무도병과 마찬가지로 유전자 이상 돌연변이이다. 따라서, 핵형은 동일하다. 핵형은 염색체 구조 이상 돌연변이의 경우 서로 다르다.
- ㄷ. 헌팅턴 무도병은 상염색체 우성 유전을 따른다. 정상 유전자를 a, 질병 유전자를 A로 놓으면, 정상인 남자의 유전자형은 aa, 헌팅턴 무도병을 가진 여자의 유전자형은 AA 혹은 Aa이다. 여자의 유전자형이 AA인 경우에는 자손이 항상 헌팅턴 무도병을 가지고, Aa인 경

우에는  $\frac{1}{2}$  이다. 따라서,  $0 \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  이다.

29. (A)는 세포 호흡 과정에서 에너지와 노폐물이 생성되는 과정을 나타낸 것이고, (B)는 인체에 있는 기관계의 통합적인 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (㉠)은 대부분 적혈구 속의 헤모글로빈에 결합되어 운반된다.
- ㄴ. (㉡)은 (가)에 속하는 기관에서 생성된다.
- ㄷ. (㉠), (㉡)은 모두 (나)를 통해 배출될 수 있다.

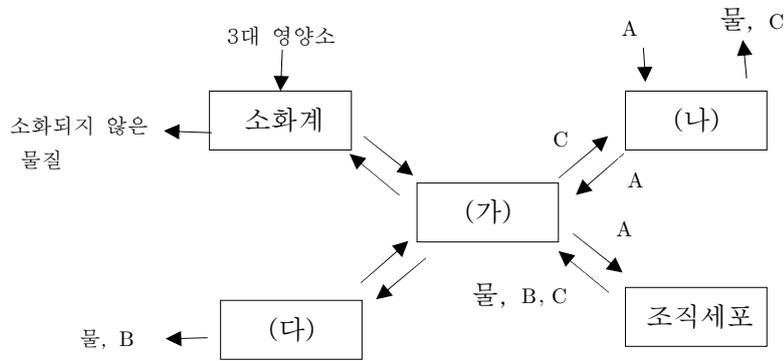
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답 : ②

해설 : ㄱ. (㉠)은 이산화탄소 이다. 이산화탄소는 혈장과 적혈구에 녹아서 운반된다. 물질 대부분이 적혈구 속의 헤모글로빈에 결합되어 운반되는 물질은 산소이다.  
 ㄴ. (㉡)은 요소 이다. 독성이 강한 암모니아는 간에서 요소로 전환되는데, 간은 소화계에 속하는 기관이다.  
 ㄷ. 이산화탄소는 호흡계를 통해서 공기 중으로 배출될 수 있지만, 요소는 배설계

를 통해서만 배출된다.

30. 다음 그림은 체내에서 일어나는 물질의 이동 과정을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 순환계, 호흡계, 배설계 중 하나이며 A, B, C는 각각 산소, 이산화탄소, 질소노폐물 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?



- ㄱ. (가)는 순환계이다.
- ㄴ. (가)와 (나)사이의 물질 A와 C의 교환에는 ATP가 소모되지 않는다.
- ㄷ. (다)에서 B가 요소로 전환되어 배출된다.

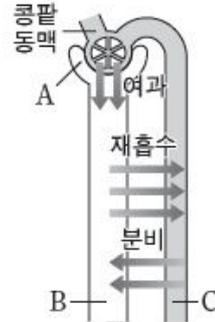
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 : ③

해설 : (가)는 순환계, (나)는 호흡계, (다)는 배설계에 해당하고, A, B, C는 각각 산소, 질소노폐물, 이산화탄소에 해당한다. 호흡계와 순환계에서 기체의 교환은 분압차에 의한 확산에 의해 이동하므로 ATP를 소모하지 않고, 질소노폐물이 요소로 전환되는 곳은 간이다.

31. 표는 건강한 사람의 콩팥 동맥과 오줌 속에 들어있는 물질 (가),(나),(다)의 농도를 나타낸 것이고, 그림은 콩팥에서 일어나는 물질의 이동과정을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 요소, 단백질, 무기 염류 중 하나이고, A~C는 각각 모세혈관, 세뇨관, 보먼주머니의 특정 부위 중 하나이다.

구 분	콩팥 동맥	오 줌
(가)	8.0	0
(나)	0.90	0.90
(다)	0.03	1.80



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

- ㄱ. (가)는 여과된 후 100% 재흡수 된다.
- ㄴ. (나)는 여과된 후 재흡수 및 분비가 일어나지 않는다.
- ㄷ.  $\frac{\text{재흡수량}}{\text{여과량}}$ 의 값은 (나)의 경우가 (다)보다 크다.

- ① ㄴ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄱ, ㄷ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

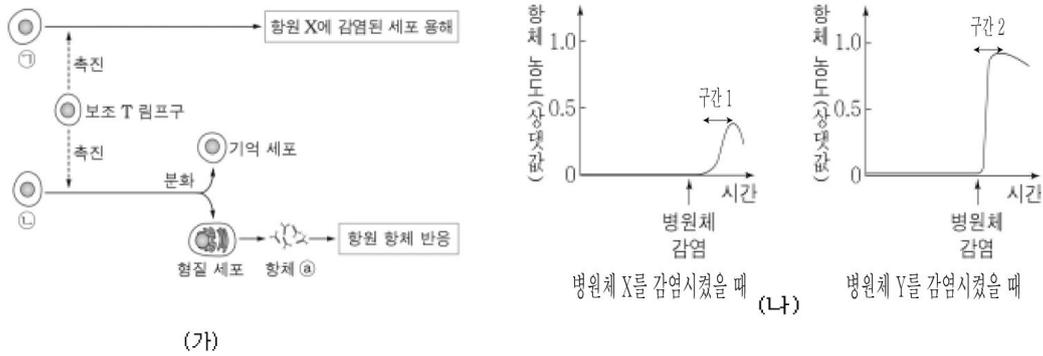
정답 : ②

해설 : (가)는 단백질, (나)는 무기 염류, (다)는 요소를 나타낸다.

단백질은 분자량이 커서 여과 자체가 일어나지 않고 사구체에서 여과되는 물질은 분

자량이 작은 물, 무기 염류, 포도당, 아미노산, 요소 등이다. 무기 염류는 여과되어 세뇨관을 지나며 대부분 모세혈관으로 재흡수가 일어난다.

32. (가)는 어떤 사람이 병원체에 감염되었을 때 일어나는 면역 작용의 일부를 나타낸 것이고, (나)는 이 사람에게 병원체 X 혹은 Y를 감염시켰을 때, 감염시킨 병원체에 대한 항체 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 B 림프구와 T 림프구 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. ㉠에 의한 면역는 비특이적 면역이다.
- ㄴ. 구간 1과 2에는 모두 기억 세포가 존재 한다.
- ㄷ. 구간 2에서 ㉠과 ㉡의 작용이 동시에 일어난다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답 : ④

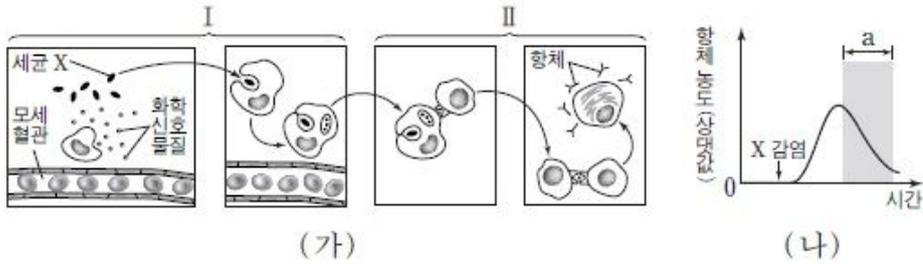
해설 : ㄱ. ㉠은 세포 독성 T림프구, ㉡은 B림프구이다. 세포 독성 T림프구는 병원체에 감염된 세포를 제거하는데, 이를 세포성 면역이라고 하며 이는 후천성 면역, 특이적 면역이다. 비특이적 면역은 병원체의 종류나 감염 경험의 유무와 관계없이 일어나는 반응을 말한다.(선천성 면역이라고도 한다.)

ㄴ. 구간 1은 항원 X에 의한 1차 면역 반응, 구간 2는 항원 Y에 의한 2차 면역 반응이다. 즉, 항원 X는 처음 침입하는 항원이고, 항원 Y는 2차 침입하는 항원이다. 항원이 침입하면, 보조 T림프구는 B림프구가 형질 세포와 기억 세포로 분화하는 것을 도와준다. 이때 분화된 형질 세포는 항체를 생산한다. 구간 1과 2에서는 항체가 형성되어 있으므로, B림프구의 분화에 의한 기억 세포와 형질 세포가 모두 존재한다.

ㄷ. 세포 독성 T림프구에 의한 세포성 면역과 B림프구에 의한 체액성 면역은 따로 일어나는 과정이 아니라 특정 항원이 침입 했을 때 동시에 일어나는 특이적 면역이

다.

33. 그림 (가)는 어떤 사람 P가 세균 X에 감염된 후 나타나는 순차적 면역반응 I 과 II를 나타낸 것이고, (나)는 P의 혈액에서 세균 X에 대한 항체의 농도를 나타낸 그래프이다.



다음 중 옳은 것만을 모두 고른 것은?

- ㄱ. (가)의 I을 1차 면역반응이라 하며 I을 수행하는 세포는 림프계에서도 관찰된다.
- ㄴ. (가)의 II는 보체단백질을 활성화하여 세포막을 파괴하는 데에 관여한다.
- ㄷ. (나)의 a에서 기억세포는 관찰되지 않는다.

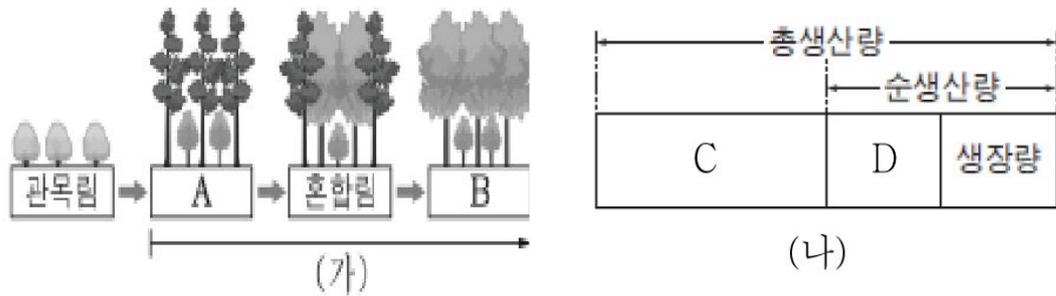
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답 : ②

해설 : ㄱ. I은 1차 방어작용으로서 관찰되는 세포는 대식세포이며, 림프계로도 스며들어 면역반응에 관여 하기도한다.  
 ㄴ. II에서 생성된 항체는 항원에 결합하여 식세포작용을 촉진하거나, 보체단백질을 활성화하여 병원체 세포막에 구멍을 뚫어 병원체를 파괴하기도 한다.  
 ㄷ. 활성화된 B림프구는 형질세포, 기억세포로 분화되며 이때 생성된 기억세포에

의해 2차 면역 반응이 일어날 수 있다.

34. (가)는 어떤 지역의 식물 군집 P에서 천이가 나타나는 과정을 나타낸 것이다. (나)는 이 식물 군집 A에서 총생산량, 순생산량, 성장량의 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. P는 동일한 종의 개체들로 이루어진 집단이다.
- ㄴ. C는 B가 A보다 많다.
- ㄷ. 초식 동물의 개체 수가 증가하면 D가 커진다.

- ① ㄷ      ② ㄱ, ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

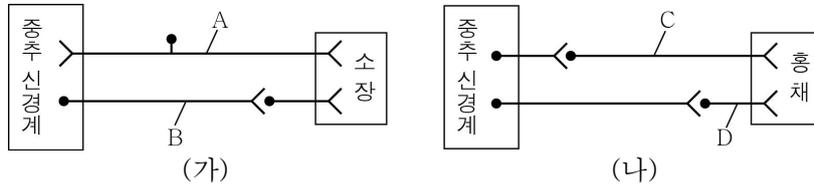
답 : ④

해설 : ㄱ. 군집은 일정한 지역 내에 서식하는 동식물 개체군의 집합을 말한다. 따라서, 한 가지 종으로 이루어진 집단이 아니다. 동일한 종의 개체들로 이루어진 집단은 개체군이라고 한다.

ㄴ. C는 호흡량을 의미한다. 이는 총생산량에서 순생산량을 뺀 값이다. 한편, 극상에 도달한 B는 생산량과 소비량이 균형을 이루어 생체량은 많지만, 순생산량이 적으므로, 호흡량이 크다. 반면에, 천이가 진행중인 A는 생체량은 적지만, 순생산량이 많으므로 호흡량이 작다.

ㄷ. D는 고사량과 피식량의 합을 의미한다. 초식 동물의 개체 수가 증가하면, 피식량이 증가하므로, D가 커진다고 볼 수 있다.

35. (가)와 (나)는 각각 중추 신경계가 소장, 홍채와 연결된 신경을 나타낸 그림이다. A~D는 하나의 뉴런을 나타낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. C의 말단에는 노르에피네프린이 분비 된다.
- ㄴ. B와 D의 중추는 서로 같다.
- ㄷ. A, B는 체성 신경이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답 : ①

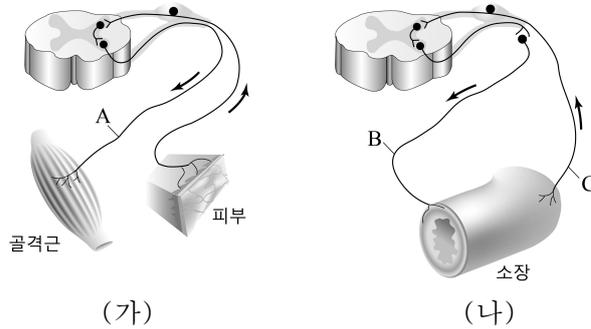
해설 : ㄱ. C는 신경절 이전 뉴런이 짧고 신경절 이후 뉴런이 길기 때문에 교감 신경이다. 교감 신경 말단에서는 노르에피네프린이 분비된다.

ㄴ. B는 소장의 소화와 관계된 부교감 신경, D는 홍채의 운동과 관계된 부교감 신경이다. 소화 운동의 중추는 연수, 홍채 운동을 조절하는 중추는 중뇌이므로, B

와 D의 중추는 서로 다르다.

ㄷ. A는 감각 뉴런이므로 체성 신경이고, B는 부교감 신경이므로 자율 신경이다.

36. 다음 그림 (가)와 (나)는 두 가지 반사 경로를 나타낸 그림이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

- ㄱ. A와 B는 모두 운동신경에 해당한다.
- ㄴ. B와 C는 같은 신경계에 속한다.
- ㄷ. B는 음악을 들으며 휴식을 취할 때 흥분된다.

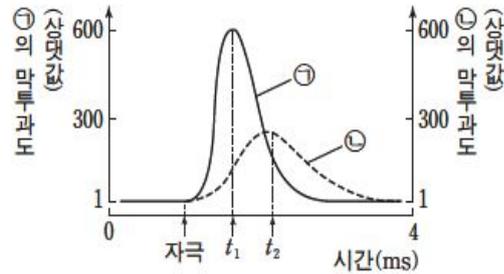
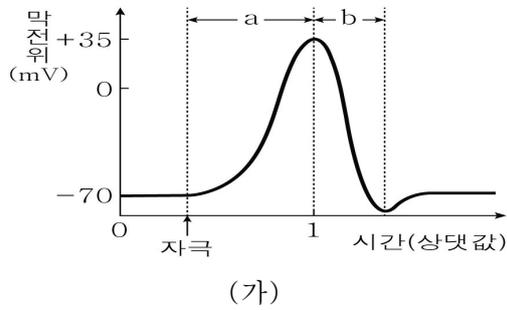
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ                      ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 : ①

해설 : (가)는 척수신경반사로서 A는 체성신경이자 원심성 뉴런, B는 자율신경이므로 원심성 뉴런, C는 감각뉴런이다. 자율신경계는 원심성 뉴런이므로 B는 구심성 뉴런인 C와 같은 신경계에 있다고 볼 수 없고, B는 절전뉴런이 짧으므로

교감신경이다. ㄷ의 설명은 부교감신경에 해당하는 말이다.

37. (가)는 역치 이상의 자극을 준 뉴런의 한 지점에서 일어난 막전위 변화를 나타낸 것이고, (나)는 이온 ㉠과 ㉡의 막 투과도를 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 구간 a에서는 이온 통로를 통한 ㉠의 이동에서 ATP가 소모된다.
- ㄴ. 구간 b에서는  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$  펌프가 작동하고 있다.
- ㄷ. 구간 a, b에서 세포 밖의 농도는 ㉠이 ㉡보다 크다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

답 : ⑤

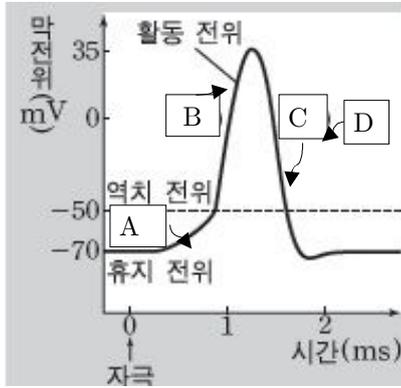
해설 : ㉠은  $\text{Na}^+$ , ㉡은  $\text{K}^+$ 이다.

ㄱ. 구간 a는 탈분극 과정을 의미한다. 탈분극 과정에서는  $\text{Na}^+$  통로가 열리면서, 세포 밖의  $\text{Na}^+$ 이 세포 안으로 확산된다. 이 과정은 ATP가 소모되지 않는 과정이다.

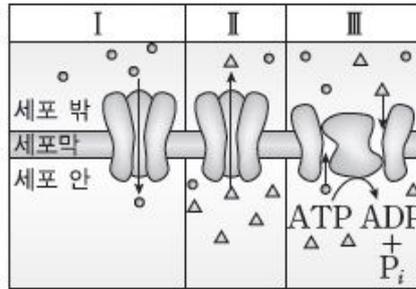
ㄴ. 구간 a, b를 가리지 않고,  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$  펌프는 항상 작동하며, ATP를 소모하는 과정이다.

ㄷ. 세포 밖의 농도는  $\text{Na}^+$ 이  $\text{K}^+$ 보다 크고, 세포 안의 농도는  $\text{K}^+$ 이  $\text{Na}^+$ 보다 크다.

38. 그림 (가)는 어떤 신경 세포에 역치 이상의 자극을 가했을 때의 막전위의 변화를, 그림 (나)는 이 신경의 세포막에서 일어나는 이온의 이동방식을 나타낸 그림이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

- ㄱ. A에서 I, II와 같은 이온 이동은 일어나지 않는다.
- ㄴ. 구간 B, C에서 가장 활발한 이온 이동 방식은 각각 I, II이다.
- ㄷ. III의 방식으로 이온 이동이 일어나는 구간은 A, D이다.

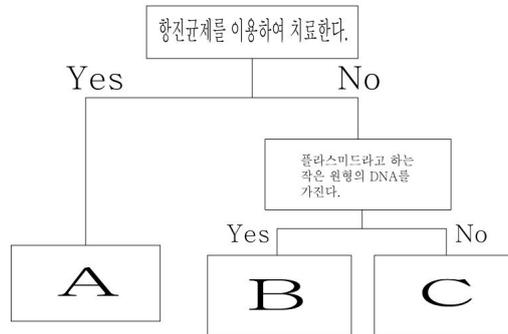
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ                      ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

답 : ⑤

- ㄱ. I은  $\text{Na}^+$ , II  $\text{K}^+$ 의 이온 이동을 나타내는데 A는 휴지전위기로서  $\text{Na}^+$ 의 농도차에 따른 이동은 일어나지 않지만,  $\text{K}^+$ 의 농도차에 따른 이동은 부분적으로 일어나므로 틀린 설명이다.
- ㄴ. B는 탈분극 단계로서 역치 이상의 자극에 의해  $\text{Na}^+$ 의 농도차에 따른 이동이 가장 활발히 일어나고 C는 재분극 단계로서  $\text{Na}^+$ 의 통로가 서서리 닫히며  $\text{K}^+$ 의 통로가 열려  $\text{K}^+$ 의 신경세포 밖으로의 이동이 활발한 단계이므로 옳은 설명이다.
- ㄷ. A, D단계에서는 세포막 안과 밖에 전위 차이를 일정하게 유지시켜주는 Na-K 펌프가

계속 작용하고 있으므로 옳은 설명이다.

39. 다음은 병원체 A, B, C를 구분하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 세균, 바이러스, 균류 중 하나이다.



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

- ㄱ. 간균, 구균은 B에 속한다.
- ㄴ. A, B는 핵을 가지고 있는 진핵 생물이다.
- ㄷ. C의 유전 물질은 DNA만 존재한다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답 : ①

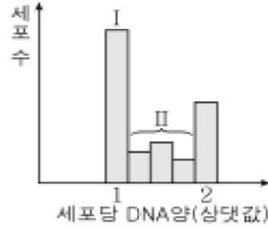
해설 :

- 항진균제를 이용하여 치료하는 A는 균류이다.
- 플라스미드라고 하는 원형의 DNA를 가지는 병원체 B는 세균이다.
- C는 바이러스이다.

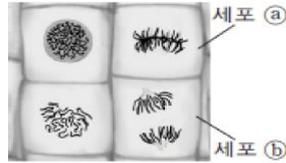
- ㄱ. 세균은 모양에 따라 간균, 구균, 나선균으로 분류된다.
- ㄴ. 균류는 핵을 가지고 있는 진핵생물이지만, 세균은 핵이 없는 단세포 원핵생물이다.
- ㄷ. 바이러스의 유전물질은 DNA가 아닌 것도 있으며, 인간 면역 결핍 바이러스(HIV)와 같

은 몇몇 바이러스는 RNA인 것도 있다.

40. 그림 (가)는 핵상이  $2n$ 인 식물 P에서 체세포 분열 중인 조직을 배양하는 과정에서 세포 당 DNA양을 측정하여 DNA양에 따른 세포 수를 나타낸 것이며, (나)는 P의 체세포 분열 과정 중에 있는 세포들을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

- ㄱ. 세포 (b)는 구간 II에서 관찰된다.
- ㄴ. 동원체에 결합된 방추사의 평균 길이는 세포 (a)가 (b)보다 길다.
- ㄷ. 세포 (a)가 (b)가 될 때, 대립 유전자가 분리되었다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄱ, ㄷ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

답 : ②

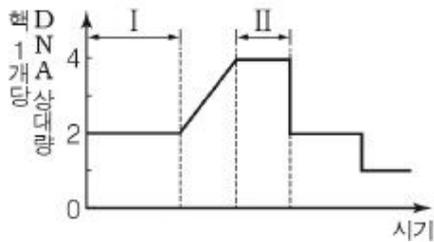
해설 : 구간 I 은 DNA 복제가 일어나기 전인 G1기 혹은 세포 분열 말기이다.

구간 II는 DNA 복제가 진행 중인 S기이다.

세포 (a)는 염색체가 적도면에 배열되므로 중기이고, 세포 (b)는 각각의 염색 분체가 방추사에 이끌려 분리되는 후기이다.

- ㄱ. 구간 II는 S기 이므로 세포 (b)가 관찰되지 않는다.
- ㄴ. 방추사는 양극에 위치하는 중심체에서 나오는데, 염색체가 중앙에 배열되어 있는 중기가 후기에 비해 방추사의 길이가 더 길다.
- ㄷ. 대립 유전자는 상동 염색체에서 같은 위치에 있는 유전자를 말한다. 체세포 분열은 상동 염색체가 분리되는 것이 아니라 염색 분체가 분리되는 것이므로 틀린 선지이다.

41. 다음 그림은 어떤 동물세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 상대량을 나타낸 것이고, 표는 이 세포분열 과정의 어떤 시기에 관찰되는 세포 ㉠~㉢의 각각 대립유전자 관계에 있는 T, t와 R, r의 DNA 상대량을 비율로 나타낸 것이다.



유전자 세포	T : t : R : r
㉠	1 : 1 : 1 : 1
㉡	1 : 0 : 0 : 1
㉢	0 : x : y : z

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 비분리는 일어나지 않았으며 T, t와 R, r은 다른 염색체 상에 있으며, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- ㄱ. ㉠, ㉡은 각각 구간 I, II에서 관찰된다.  
 ㄴ. II이후의 구간에서 x가 0이 되는 세포가 생겨날 수 있다.  
 ㄷ. ㉢세포는 반응이 종료될 때까지  $x + y + z$  값이 일정하다.

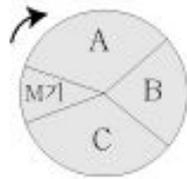
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ                      ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄱ, ㄷ

정답 : ③

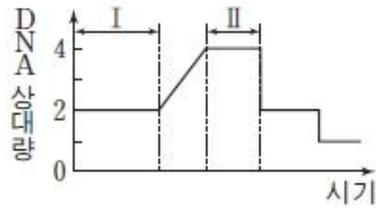
해설 :

- ㄱ. ㉠은 간기~감수 제1분열 후기 까지 나타날 수 있는 DNA량의 비율이고, ㉡은 감수 제1분열 이후에 나타날 수 있는 DNA량의 비율이므로 ㉡은 II이후에 관찰되는 세포이다.  
 ㄴ. 감수 제1분열 이후는 2가염색체가 분리된 상태이므로 T, t가 모두 0인 세포는 생겨날 수 없다.  
 ㄷ. 감수 제1분열 이후는 체세포 분열과 동일하므로 세포당 DNA의 양은 변하지만 비율은 변하지 않으므로  $x + y + z$ 의 값은 어느 시기에서나 동일하다.

42. 그림 (가)는 동물의 세포 분열 과정에서 1개당 DNA의 양을, 그림 (나)는 세포의 주기를 나타낸 도표이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고르면?  
(단, A,B,C는  $G_1$ , S,  $G_2$  중 하나이다.)



(가)



(나)

- ㄱ. (가)의 A는 (나)의 I에 해당하며 세포의 생장이 일어난다.
- ㄴ. (나)의 구간 I과 구간 II에서의 염색체 수는 동일하다.
- ㄷ. (나)의 II 이후의 분열과정은 (가)의 B의 과정없이 C의 과정부터 진행된다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답 : ①

- ㄱ. I은 간기의  $G_1$ , II는  $G_2$ ~감수제1분열 말기 까지를 나타낸다. 또한, 간기의  $G_1$ 기에서는 세포가 단백질을 비롯한 세포 구성물질의 합성을, S기에서는 DNA의 복제를,  $G_2$ 기에서는 방추사를 합성하며 세포분열을 준비하는 단계이므로 옳은 설명이다.
- ㄴ. 감수 제1분열 동안 2가염색체가 분열되며 염색체의 수가 반으로 줄어든다.
- ㄷ. 감수 제2분열은 간기 없이 진행되므로 A,B,C 모두 거치지 않고 M부터 바로 진행된다.