

01. 신경세포의 평형 전위(equilibrium potential)와 휴지막전위(resting membrane potential)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【보기】

- ㄱ. 휴지막전위는  $-70\text{mV}$ 이다.
- ㄴ. 분극 상태에서  $\text{K}^+$ 의 막투과도가  $\text{Na}^+$ 의 막투과도보다 크다.
- ㄷ.  $\text{Na}^+$ 의 평형전위는 양(+)의 값이며,  $\text{K}^+$ 의 평형전위는 음(-)의 값이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02. 신경세포에서 활동전위(action potential)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【보기】

- ㄱ.  $\text{K}^+$ 의 투과도는 휴지상태에 비해 활동전위의 하강기에 더욱 크다.
- ㄴ. 활동전위의 상승기에는  $\text{Na}^+$ 의 투과도가  $\text{K}^+$ 의 투과도보다 크다.
- ㄷ. 전압 개폐성 이온통로(voltage-gated channel)의 작용을 막을 경우 활동전위는 형성되지 않는다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

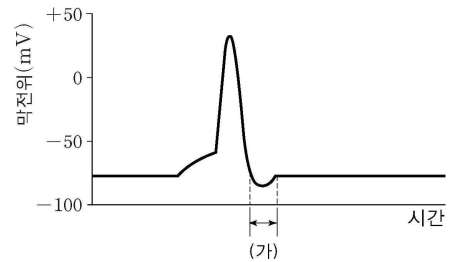
03. 척추동물 신경계의 화학적 시냅스에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【보기】

- ㄱ. 신경전달물질(neurotransmitter)은 신경세포체나 수상돌기에서 분비된다.
- ㄴ. 흥분 전달은 한 방향으로만 일어난다.
- ㄷ. 흥분 전달 속도는 신경세포 내의 흥분 전도 속도보다 빠르다.
- ㄹ. 흥분의 전달 과정에서  $\text{Ca}^{2+}$ 이 중요한 작용을 한다.

- ① ㄱ, ㄷ                      ② ㄱ, ㄹ                      ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄹ                ⑥ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑦ ㄴ, ㄷ, ㄹ

04. 신경세포의 활동전위는 전압 의존성  $\text{Na}^+$  채널과 전압 의존성  $\text{K}^+$  채널의 작동에 의해 발생한다. 그림은 신경세포에 생성된 활동전위를 나타낸 것이다.



위 그림의 (가) 지점에서 일어나는 이들 두 채널의 개폐와 이온의 이동에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ①  $\text{Na}^+$  채널은 열려 있으나,  $\text{K}^+$  채널은 닫혀 있다.
- ②  $\text{Na}^+$  채널과  $\text{K}^+$  채널이 모두 닫히면서 탈분극이 일어난다.
- ③  $\text{Na}^+$  채널이 닫혀 있으며,  $\text{K}^+$  채널은 서서히 닫히기 시작한다.
- ④  $\text{K}^+$ 의 세포 내 유입에 따라 막전위는 다시  $-70\text{mV}$  정도까지 떨어진다.
- ⑤ 세포 내로 유입되는  $\text{K}^+$ 의 양보다 밖으로 유출되는  $\text{Na}^+$ 의 양이 많은 시기이다.

05. 토끼의 중추신경계에 존재하는 A, B, C, D 4개의 뉴런은 서로 연결되어 신경망을 이루고 있다. 이들 뉴런의 종류(흥분성 또는 억제성)와 연결 순서를 밝히려는 실험을 하였다. (단, 각 뉴런은 하나의 시냅스말단을 가지고 있다. 또한 억제성 뉴런은 흥분성 뉴런의 효과를 억제한다.)

<실험 과정>

- (가) 각각의 뉴런에 막전위를 측정할 수 있는 미세전극을 꽂았다.
- (나) 뉴런을 자극하여 활동전위를 측정하였다.

<실험 결과>

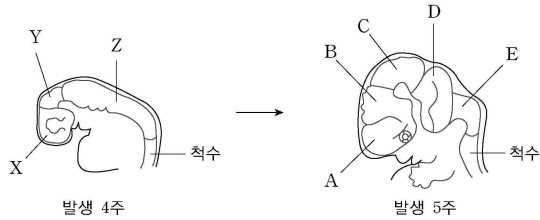
자극받은 뉴런	활동전위 발생			
	A	B	C	D
A	+	+	-	-
B	-	+	-	-
C	-	-	+	-
D	+	+	-	+
C와 D를 동시 자극	-	-	+	+

(+ : 있음, - : 없음)

위의 실험 결과에 대한 추론으로 옳지 않은 것은?

- ① A의 시냅스말단은 B와 연결되어 있다.
- ② A와 D는 흥분성 시냅스말단을 가지고 있다.
- ③ B의 시냅스말단은 흥분성인지 억제성인지 알 수 없다.
- ④ B와 C를 동시에 자극하면 A, B, C에 활동전위가 나타난다.
- ⑤ C의 시냅스말단은 억제성이다.

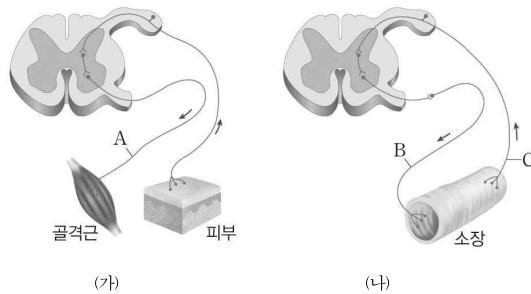
06. 사람의 뇌는 부위별로 기능을 달리한다. 그림은 발생이 진행되면서 머리쪽 신경관이 세 개의 돌출부(X~Z)로 발달되고, 이후 점차 기능이 다른 다섯 부위(A~E)로 분화되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 대뇌는 A에서 유래한다.
- ② 시상하부는 B에서 유래한다.
- ③ C는 Z에서 분화된다.
- ④ D에서 유래한 소뇌는 몸의 균형과 운동을 조절한다.
- ⑤ E에서 유래한 연수에는 호흡중추가 위치한다.

07. 그림 (가)와 (나)는 척수와 여러 기관 사이의 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.

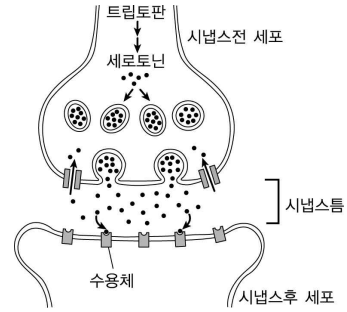


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- [보기]**
- ㄱ. A와 B는 모두 원심성 신경이다.
  - ㄴ. A와 B의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.
  - ㄷ. 재채기 반사는 (가)의 경로로 일어난다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08. 그림은 시냅스전 세포에서 세로토닌의 합성과 분비 및 재흡수, 시냅스후 세포에서 세로토닌과 수용체의 결합을 나타낸 것이다.



시냅스들의 세로토닌 양을 증가시키는 방법으로 적절한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**[보기]**

- ㄱ. 소낭과 시냅스전 세포막의 결합을 억제한다.
- ㄴ. 세로토닌의 재흡수를 억제한다.
- ㄷ. 전압의존적  $Ca^{2+}$  채널을 차단한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09. 다음은 생쥐에서 아세틸콜린 분해효소(acetylcholinesterase)를 저해하는 물질X의 작용을 알아보기 위한 실험이다.

실험	처리 조건
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>X를 A에 투여한다.</li> </ul>
II	<ul style="list-style-type: none"> <li>X를 B에 투여한다.</li> </ul>
III	<ul style="list-style-type: none"> <li>X를 C에 투여한다.</li> </ul>

실험 I, II, III에서 X 투여 전과 후를 비교하여, 투여 후에 나타나는 생리적 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**[보기]**

- ㄱ. I에서 정맥이 확장된다.
- ㄴ. II에서 심장박동수가 감소된다.
- ㄷ. III에서 골격근이 이완된다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 호르몬의 작용에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 호르몬은 수용체와의 높은 친화력(affinity)을 지녀 적은 양으로도 효과를 나타낸다.
- ㄴ. 표적 세포의 물질대사 및 유전자 발현 조절에 관여한다.
- ㄷ. 신경의 작용보다는 효과 지속성이 길고, 효과 범위가 넓다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 인슐린과 글루카곤에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 세포가 포도당을 흡수하여 혈중 포도당 농도가 감소하면 이 자에서 글루카곤 분비가 촉진된다.
- ㄴ. 인슐린은 혈당량 증가에 의하여 시상하부로부터의 신경 자극을 통해 이자의 β세포로부터 분비된다.
- ㄷ. 혈당량 조절에 대한 인슐린과 글루카곤의 관계는 혈압 조절에 대한 알도스테론과 바소프레신의 관계와 동일하다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

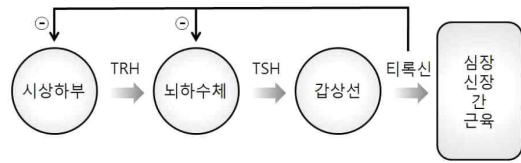
12. 스테로이드 호르몬 수용체에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유전자의 전사 개시 조절에 관여한다.
- ② 세포 내에 존재한다.
- ③ 호르몬과 결합하여 핵에서 작용한다.
- ④ 성호르몬이나 코르티코이드에 대한 수용체가 이에 해당한다.
- ⑤ G단백질 연결 수용체(G-protein coupled receptor)에 속한다.

13. 갑자기 독사를 보고 위협을 느끼게 되면, 호르몬이 분비되어 심장 박동이 빨라지며 소화관에 있는 혈관들이 수축하고 근육으로 더 많은 혈액이 흐르게 되며 간에서 글리코겐이 빠르게 포도당으로 전환된다. 이 호르몬이 분비되는 곳은 어디인가?

- ① 갑상선                ② 뇌하수체                ③ 부갑상선
- ④ 부신피질            ⑤ 부신수질

14. 다음은 갑상선 호르몬의 분비 조절 과정을 나타낸 것이다.



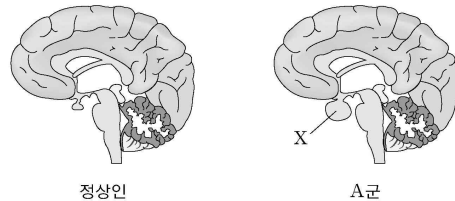
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 체온이 떨어지면 TRH 분비가 증가한다.
- ㄴ. 티록신의 과다 분비는 TSH의 분비를 촉진한다.
- ㄷ. TSH 분비가 증가하면 물질대사가 활발해진다.
- ㄹ. 티록신이 과다 분비되면 갑상선 비대증이 생긴다.

- ① ㄱ, ㄴ                      ② ㄱ, ㄷ                      ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄷ, ㄹ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ                ⑥ ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ⑦ ㄴ, ㄷ, ㄹ

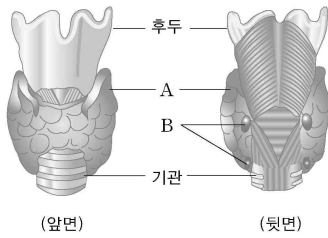
15. 키가 2m 30cm인 25세의 A군은 얼마 전부터 얼굴과 손의 생김새가 변해서 진찰을 받았다. A군의 뇌를 단층촬영한 결과 그림과 같이 X 부위가 비대해진 것을 확인하였다.



이에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① A군은 시상하부가 비대해져 뇌하수체 호르몬이 과다하게 분비된다.
- ② A군은 옥시토신의 과다분비로 대뇌 시각피질의 이상이 초래되었다.
- ③ A군은 장골 성장판의 활성이 없지만 과다한 성장 호르몬의 영향으로 키가 계속 자랄 것이다.
- ④ X는 중추신경조직에서 유래한 후엽과 내분비선 조직인 전엽으로 나뉜다.
- ⑤ X의 비대증은 성장호르몬이 뇌하수체 후엽에 과다하게 저장되어 일어났다.

16. 다음은 사람의 두 호르몬 분비샘 A와 B에 대한 해부도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A는 성장에 관여하고 세포의 산소소모량을 증가시키는 지용성 호르몬을 만든다.
- ㄴ. A와 B는 모두 체내 칼슘 농도를 조절하는 호르몬을 만든다.
- ㄷ. B는 소장에서 비타민 D를 활성화시키는 호르몬을 만든다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 어떤 정상인의 마라톤 출발 전과 마라톤을 하는 중 30km 지점에서 측정한 심박출량과 혈장 내 포도당, 글루카곤, 에피네프린의 농도를 나타낸 것이다.

구 분	출발 전	30km 지점
심박출량(L/분)	5	20
포도당(mg/dL)	90	90
글루카곤(ng/L)	80	120
에피네프린(ng/L)	8	20

출발 전과 비교하였을 때 30km 지점에서 이 사람에게 나타나는 생리적 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

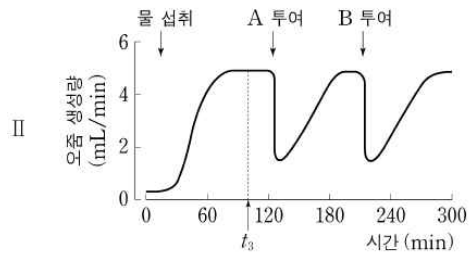
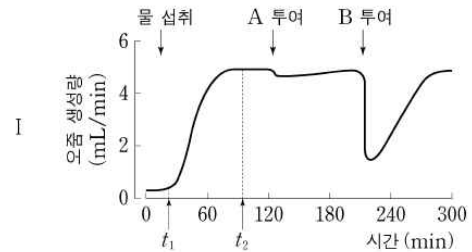
[보기]

- ㄱ. 교감신경이 자극된다.
- ㄴ. 인슐린 분비가 증가한다.
- ㄷ. 혈장 내 유리지방산(free fatty acid)이 감소한다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 동물의 혈장 삼투압 조절에 대한 자료이다.

- 그림은 같은 종의 동물 I 과 II에서 각각 물을 섭취시킨 후 물질 A와 B의 투여에 따른 단위 시간당 오줌 생성량을 나타낸 것이다.
- I 과 II는 각각 정상 동물과 뇌하수체 후엽을 제거한 동물 중 하나이고, A와 B는 호르몬 X와 고장성 NaCl 용액을 순서 없이 나타낸 것이다. X는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. B는 고장성 NaCl 용액이다.
- ㄴ. I 에서 혈장 삼투압은  $t_2$ 일 때  $t_1$ 일 때보다 크다.
- ㄷ. II에서  $t_3$ 일 때 단위 시간당 수분 재흡수량은 집합관에서가 근위세뇨관에서보다 많다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

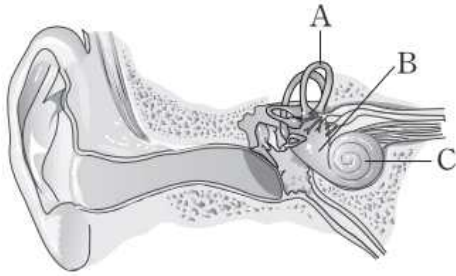
19. 각종 수용기 세포(receptor cell)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 자극이 주어지면 수용기 전위(receptor potential)가 발생한다.
- ㄴ. 유모세포(hair cell)는 기계적 수용기(mechanoreceptor)에 해당한다.
- ㄷ. 역치 이상의 자극을 받은 피부감각 수용기에서는 활동전위가 발생한다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 사람의 귀에 있는 감각 기관 A~C를 나타낸 것이다.



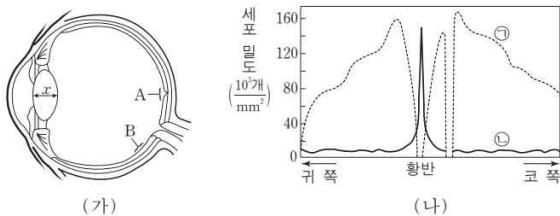
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. A, B, C에 유모세포가 있다.
- ㄴ. A, B, C에 림프액이 있다.
- ㄷ. 청각이 성립되는 경로는 A → B → C이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 그림 (가)는 사람 눈의 구조를, (나)는 망막에 있는 광수용기 ㉠, ㉡의 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 모양체가 수축하면  $x$ 가 짧아진다.
- ㄴ. 색맹은 ㉠의 기능에 이상이 생긴 것이다.
- ㄷ. ㉡은 B보다 A에 많이 분포한다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22. 척추동물의 간상세포(rod cell)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 빛을 비추면 세포막의  $\text{Na}^+$ 통로가 열린다.
- ② cGMP는 간상세포의  $\text{Na}^+$ 통로의 열림을 유도한다.
- ③ 활성화된 인산이에스테르가수분해효소(PDE)는 cGMP의 GMP로의 전환을 촉진한다.
- ④ 활성화된 트랜스듀신은 인산이에스테르가수분해효소(PDE)를 활성화시킨다.
- ⑤ 레티날이 시스 이성질체 상태에서 트랜스 이성질체로 전환되면 흡신으로부터 해리된다.

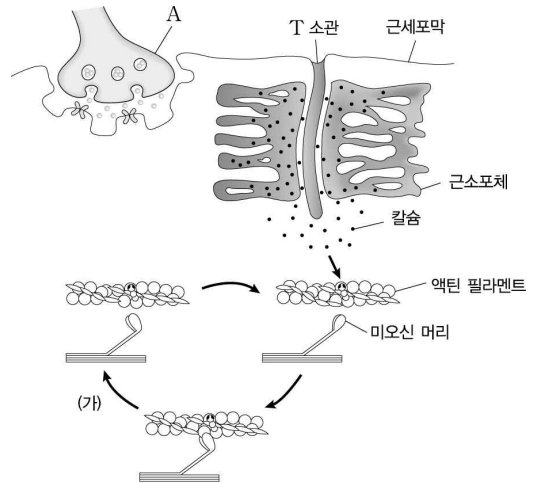
23. 사람의 후각 수용기와 미각 수용기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 역치 이상의 냄새 물질 자극을 받은 후각 수용기에서는 활동 전위가 발생한다.
- ㄴ. 단맛, 쓴맛, 우마미맛 수용체는 G단백질 연결 수용체(G-protein coupled receptor)에 속한다.
- ㄷ. 대뇌 피질 상에서 후각 중추는 측두엽에 위치하고, 미각 중추는 후두엽에 위치한다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24. 그림은 골격근의 흥분과 수축 과정을 나타낸 것이다.



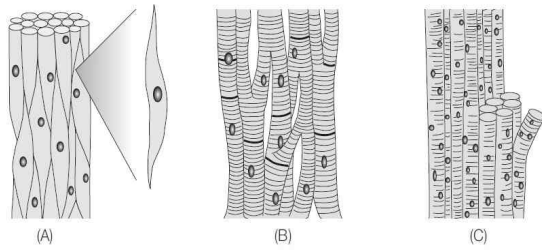
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. A에서 아세틸콜린이 분비된다.
- ㄴ. 근소포체에서 분비된 칼슘은 트로포미오신에 결합한다.
- ㄷ. 과정 (가)에서 ATP가 미오신 머리에 결합하면 미오신 머리가 액틴에서 분리된다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

25. 다음은 인체의 여러 가지 근육 조직들을 나타낸 모식도이다.



다음 중 모식도에 대한 설명이나 추론으로 옳은 것은?

- ① A, B, C 간에는 간극 연결이 발달되어 있다.
- ② A, B, C에는 근절이 발달되어 있다.
- ③ A, B, C는 노르에피네프린에 의해 근수축이 조절될 수 있다.
- ④ A, B, C는 세포마다 여러 개의 핵을 지닌다.
- ⑤ A, B, C는 세포질의  $Ca^{2+}$  농도가 증가할 때 수축이 유도된다.

정답

01. ㉗
02. ㉗
03. ㉓
04. ㉓
05. ㉔
06. ㉓
07. ㉑
08. ㉒
09. ㉒
10. ㉗
11. ㉔
12. ㉕
13. ㉕
14. ㉒
15. ㉔
16. ㉔
17. ㉑
18. ㉒
19. ㉗
20. ㉔
21. ㉓
22. ㉑
23. ㉔
24. ㉕
25. ㉕