

메가스터디 N제 · 생명과학

개념 · 문제 · 해설

II 항상성과 몸의 조절
자극에 대한 반응과 항상성

07

항상성 유지

MEGASTUDY N

07 항상성 유지

항상성 유지

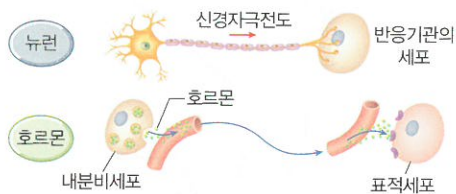
1 항상성 유지에 관여하는 내분비계와 신경계

- (1) **항상성**: 우리 몸이 환경이 변하더라도 체내 상태를 일정하게 유지하는 성질이다. — **항상성 유지의 중추는 사이뇌의 시상하부이다.**
- (2) **호르몬**: 특정 조직이나 기관의 생리작용을 조절하는 물질이다.
- ① 내분비샘에서 생성된 후 별도의 분비관 없이 혈액으로 분비된다.
 - ② **혈관을 따라 이동하다가 표적세포에만 작용한다.**
 - ③ 매우 적은 양으로도 표적세포에 작용할 수 있으며, 결핍증과 과다증이 있다.
 - ④ 항상성 유지 및 발생, 생식, 성장 등에서 중요한 역할을 한다.
- (3) **사람의 내분비샘과 호르몬**

내분비샘	호르몬
뇌하수체	전엽 • 사람성장호르몬: 성장 촉진 • 갑상샘자극호르몬(TSH): 타이록신 분비 촉진
	후엽 • 항이노호르몬(ADH): 콩팥에서 물의 재흡수 촉진
갑상샘	타이록신: 물질대사 촉진
부신속질	에피네프린: 혈당량 증가, 심장박동 촉진
이자	• 인슐린: 혈당량 감소 • 글루카곤: 혈당량 증가

(4) 신경계와 내분비계의 신호 전달 비교

구분	신호 전달 속도	작용 범위	효과의 지속성
신경계	빠르다.	좁다.	빨리 사라진다.
내분비계	느리다.	넓다.	오래 지속된다.



2 항상성 유지

- (1) **항상성 유지**: 신경계와 내분비계에 의한 음성피드백과 길항작용으로 유지된다.
- ① **음성피드백**: 어떤 일이 원인으로 작용하여 나타난 결과가 원인을 다시 억제하는 조절 원리이다.
- 예 음성피드백에 의한 타이록신의 분비 조절 **자료 1**



- ② **길항작용**: 서로 반대 효과를 나타내는 작용으로, 일부 호르몬은 길항작용으로 항상성을 유지한다.

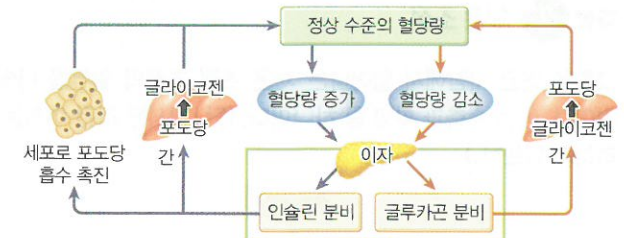
예 인슐린과 글루카곤에 의한 혈당량 조절 작용

- ★(2) **체온 조절**: 시상하부는 체온 변화를 감지하고 몸 표면을 통한 열 방출량과 열 생산량을 변화시켜 체온을 조절한다. **자료 2**

	열 발산량	열 발생량
더울 때	• 교감신경의 작용 완화로 피부 근처 혈관이 확장해 피부 근처로 흐르는 혈액의 양이 증가한다. • 땀 분비가 촉진된다. → 몸 표면을 통한 열 방출량이 증가한다.	
추울 때	• 교감신경의 작용 강화로 피부 근처 혈관이 수축해 피부 근처로 흐르는 혈액의 양이 감소한다. → 몸 표면을 통한 열 방출량이 감소한다. • 몸 떨림과 같은 근육 운동이 활발해진다. → 열 생산량이 증가한다.	

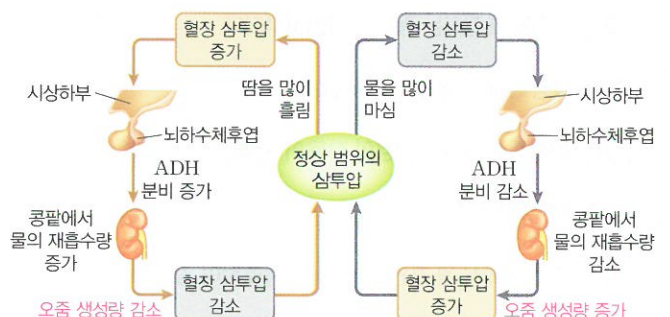
- ★(3) **혈당량 조절**: 인슐린과 글루카곤의 길항작용을 통해 혈당량을 조절한다. **자료 3**

고혈당일 때	이자의 β세포에서 인슐린 분비 촉진 → 간에서 포도당을 글라이코젠으로 합성하는 과정 촉진, 세포로의 포도당 흡수 촉진 → 혈당량 낮춤
저혈당일 때	이자의 α세포에서 글루카곤 분비 촉진 → 간에서 글라이코젠을 포도당으로 분해하는 과정 촉진 → 혈당량 높임



- ★(4) **삼투압 조절**: 시상하부가 뇌하수체후엽에서 분비되는 항이노호르몬(ADH)의 분비량을 조절하여 삼투압을 조절한다. **자료 4**

혈장 삼투압이 높을 때	항이노호르몬의 분비량 증가 → 콩팥에서 물의 재흡수량 증가 → 오줌 생성량 감소, 혈장 삼투압 낮아짐
혈장 삼투압이 낮을 때	항이노호르몬의 분비량 감소 → 콩팥에서 물의 재흡수량 감소 → 오줌 생성량 증가, 혈장 삼투압 높아짐



다음 자료에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

자료 1 음성피드백에 의한 타이록신 분비량 조절

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림은 타이록신의 분비 조절 과정을 나타낸 것이다.



218 갑상샘자극호르몬방출호르몬(TRH)의 표적기관은 시상하부이다.

○/×

219 갑상샘자극호르몬(TSH)은 갑상샘을 자극하여 타이록신의 분비를 촉진한다.

○/×

220 혈중 타이록신의 농도가 높아지면 갑상샘자극호르몬(TSH)의 분비가 억제된다.

○/×

221 혈중 타이록신의 농도가 낮아지면 갑상샘자극호르몬 방출호르몬(TRH)의 분비가 억제된다.

○/×

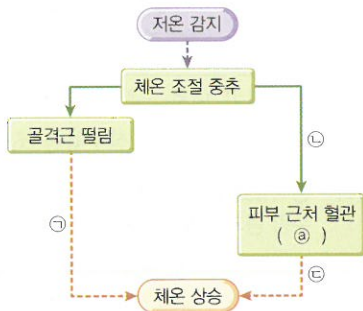
222 뇌하수체전엽과 갑상샘은 모두 내분비샘이다.

○/×

자료 2 체온 조절

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림은 어떤 사람에서 일어나는 체온 조절 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉓는 수축과 확장 중 하나이다. (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)



223 체온을 조절하는 중추는 시상하부이다.

○/×

224 과정 ㉑에서 열 생산량이 감소한다.

○/×

225 과정 ㉒에서 교감신경의 작용이 완화된다.

○/×

226 ㉓는 확장이다.

○/×

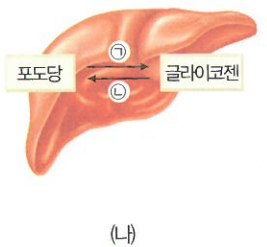
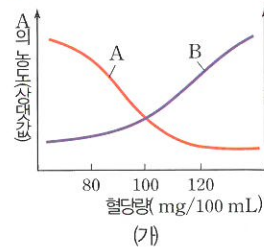
227 과정 ㉒에서 몸 표면을 통한 열 방출량이 감소한다.

○/×

자료 3 혈당량 조절

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림 (가)는 혈당량에 따른 혈액 내 호르몬 A와 B의 농도를, (나)는 간에서 포도당과 글라이코젠의 전환 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 글루카곤과 인슐린 중 하나이다.



228 A는 이자의 α세포에서 분비된다.

○/×

229 A가 생성되지 못하면 당뇨병이 나타날 수 있다.

○/×

230 B는 과정 ㉒을 촉진한다.

○/×

231 B는 혈액에서 체세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.

○/×

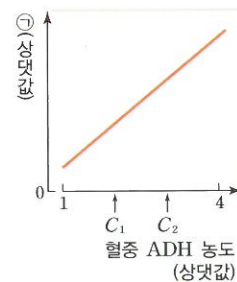
232 A와 B는 길항작용을 통해 혈당량을 조절한다.

○/×

자료 4 삼투압 조절

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림은 정상인의 혈중 항이노호르몬(ADH) 농도에 따른 ㉑을 나타낸 것이다. ㉑은 단위 시간당 오줌 생성량과 오줌 삼투압 중 하나이다. (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)



233 항이노호르몬(ADH)은 뇌하수체후엽에서 분비된다.

○/×

234 ㉑은 단위 시간당 오줌 생성량이다.

○/×

235 콩팥에서 단위 시간당 물의 재흡수량은 C₁일 때가 C₂일 때보다 많다.

○/×

236 항이노호르몬(ADH)은 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다.

○/×

237 혈장 삼투압이 높아지면 항이노호르몬(ADH)의 농도가 감소한다.

○/×

1 항상성 유지에 관여하는 내분비계와 신경계

238

그림 (가)와 (나)는 내분비계와 신경계의 신호 전달 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 작용 범위는 (가)가 (나)보다 넓다.
 ㄴ. 신호 전달 속도는 (가)가 (나)보다 빠르다.
 ㄷ. 신호 전달 효과는 (나)가 (가)보다 더 오래 지속된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

239

표는 사람의 호르몬 (가)~(다)의 주요 기능을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 갑상샘자극호르몬(TSH), 사람성장호르몬, 에피네프린을 순서 없이 나타낸 것이다.

호르몬	주요 기능
(가)	뼈와 근육 등의 성장 촉진
(나)	타이록신 분비 촉진
(다)	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. '심장박동 촉진'은 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. 갑상샘은 (나)의 표적기관이다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 뇌하수체전엽에서 분비된다.

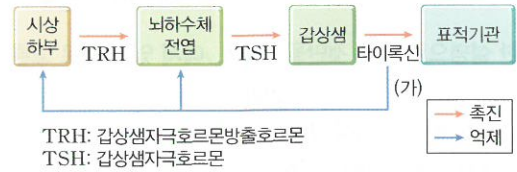
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 항상성 유지

※고빈출

240

그림은 타이록신의 분비 조절 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

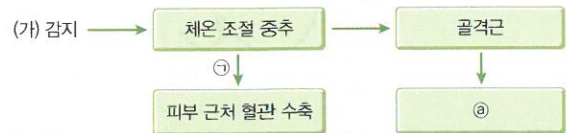
- ㄱ. 혈중 타이록신 농도가 낮으면 TRH 분비가 촉진된다.
 ㄴ. TSH 분비가 촉진되면 혈중 타이록신 농도가 증가한다.
 ㄷ. 타이록신의 분비량이 증가하면 (가) 과정이 활발하게 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※고빈출

241

그림은 건강한 사람이 (가)를 감지했을 때 일어나는 체온 조절 과정의 일부를 나타낸 것이다. (가)는 고온과 저온 중 하나이고, ㉠은 열 생산량 감소와 열 생산량 증가 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

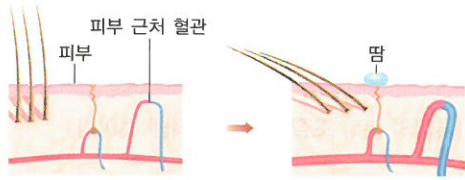
보기

- ㄱ. (가)는 저온이다.
 ㄴ. 과정 ㉠에 교감신경이 관여한다.
 ㄷ. ㉠은 열 생산량 증가이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

242

그림은 어떤 자극에 대한 체온 조절 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

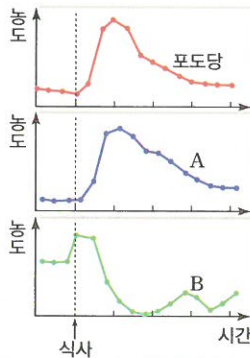
- ㄱ. 더울 때 일어나는 과정이다.
- ㄴ. 이 과정을 통해 피부를 통한 열 방출량이 감소한다.
- ㄷ. 피부 근처 혈관에 연결된 교감신경의 작용이 완화된 후 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

최고빈출

243

그림은 식사 후 시간에 따른 혈액의 포도당, 호르몬 A와 B의 농도를 나타낸 것이다. A와 B는 모두 혈당량 조절에 관여하며, 이자에서 분비된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

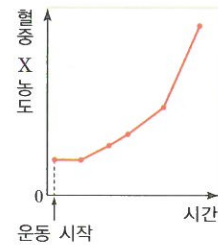
보기

- ㄱ. A는 이자의 α 세포에서 분비된다.
- ㄴ. A의 분비가 촉진되면 혈당량이 감소한다.
- ㄷ. B는 체세포의 포도당 유입을 촉진한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

244 서술형

그림은 운동을 시작한 후 이자에서 분비되는 혈당량 조절 호르몬 X의 혈중 농도 변화를 나타낸 것이다.



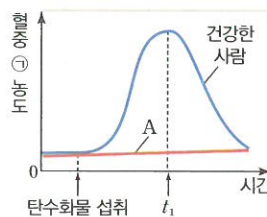
(1) X의 이름과 X가 분비되는 이자의 세포를 각각 쓰시오.

(2) X의 작용과 이에 따른 혈당량 변화를 각각 서술하시오.

최다 오답

245

그림은 건강한 사람과 당뇨병 환자 A가 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 호르몬 ①의 농도를, 표는 당뇨병 (가)와 (나)의 원인을 나타낸 것이다. ①은 글루카곤과 인슐린 중 하나이며, A의 당뇨병은 (가)와 (나) 중 하나이다.



당뇨병	원인
(가)	①이 정상적으로 생성되지 못함
(나)	①은 정상적으로 분비되나 표적세포가 ①에 반응하지 못함

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

보기

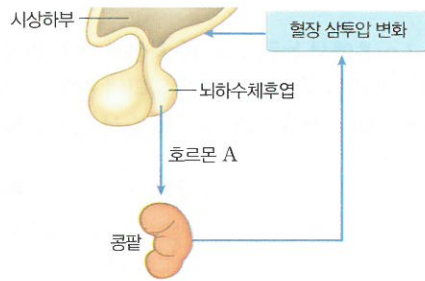
- ㄱ. A의 당뇨병은 (가)에 해당한다.
- ㄴ. ①은 이자의 β 세포에서 분비된다.
- ㄷ. t_1 일 때 간에 저장되는 글라이코젠의 양은 A가 건강한 사람보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

☆ 고빈출

246

그림은 호르몬 A의 분비와 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

보기

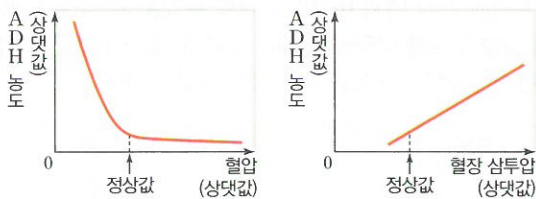
- ㄱ. 혈장 삼투압 조절 중추는 사이뇌의 시상하부이다.
 ㄴ. 혈장 삼투압이 높아지면 호르몬 A의 분비가 억제된다.
 ㄷ. 호르몬 A의 분비가 촉진되면 오줌의 농도가 진해진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

✓ 최다 오답

247

그림은 혈압과 혈장 삼투압에 따른 혈장 항이노호르몬(ADH)의 농도를 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

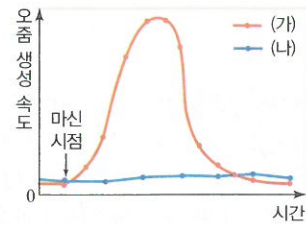
보기

- ㄱ. 혈압이 정상값보다 낮아지면 콩팥에서 물의 재흡수가 억제된다.
 ㄴ. 혈장 삼투압이 정상값보다 높아지면 오줌 생성량이 감소한다.
 ㄷ. 땀을 많이 흘리면 항이노호르몬(ADH)의 분비가 억제된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

248 서술형

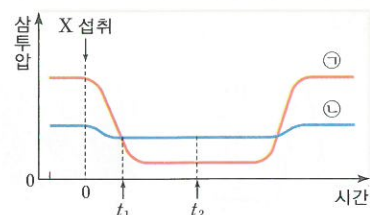
그림은 물을 마신 경우와 생리식염수를 마신 경우 시간에 따른 오줌 생성 속도를 나타낸 것이다.



(가)와 (나) 중 물을 마신 경우를 쓰고, 그렇게 판단한 까닭을 혈장 삼투압을 조절하는 호르몬과 연관 지어 서술하시오. (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

249

그림은 건강한 사람이 용액 X를 섭취한 후 시간에 따른 삼투압 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다. X는 물과 소금물 중 하나이며, ㉠과 ㉡은 각각 오줌 삼투압과 혈장 삼투압 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

보기

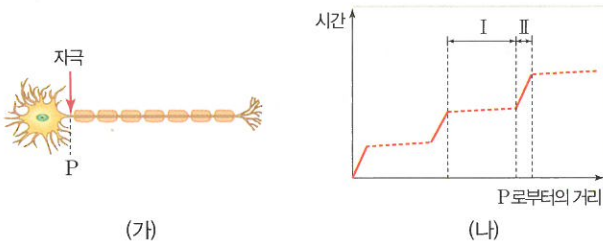
- ㄱ. X는 물이다.
 ㄴ. ㉠은 혈장 삼투압이다.
 ㄷ. 혈중 항이노호르몬(ADH) 농도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05 신경자극의 전도와 시냅스전달

250

그림 (가)는 어떤 말미집신경을, (나)는 이 신경의 지점 P에 역치 이상의 자극을 1회 주었을 때 발생한 신경자극이 축삭돌기 말단 방향 각 지점에 도달하는 데 경과된 시간을 P로부터의 거리에 따라 나타낸 것이다. I 과 II는 이 신경의 축삭돌기에서 말미집으로 싸여 있는 부분과 말미집으로 싸여 있지 않은 부분을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 신경에서 신경자극전도는 1회 일어났다.)

보기

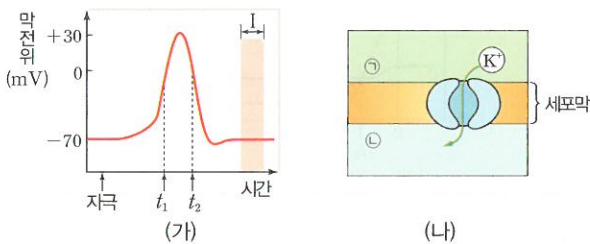
- ㄱ. P가 탈분극 상태일 때 P에서 Na^+ 의 농도는 세포 안에서가 밖에서보다 높다.
 ㄴ. I은 말미집으로 싸여 있지 않은 부분이다.
 ㄷ. 이 신경에서 신경자극의 이동은 도약전도를 통해 일어난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답

251

그림 (가)는 활동전위가 발생한 뉴런의 축삭돌기 한 지점 X에서 측정한 막전위 변화를, (나)는 t_2 일 때 X에서 K^+ 통로를 통한 K^+ 의 이동을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

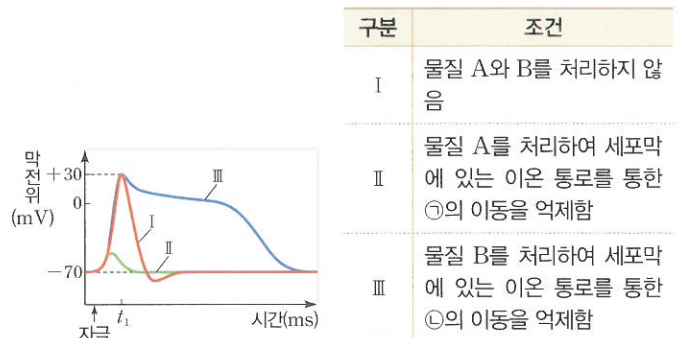
- ㄱ. 구간 I에서 세포막을 통한 Na^+ 의 이동이 없다.
 ㄴ. (나)에서 K^+ 의 이동 방식은 확산이다.
 ㄷ. t_1 일 때 X에서 Na^+ 은 Na^+ 통로를 통해 ㉠에서 ㉡으로 이동한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

252

난이도 상

그림은 조건 I~III에서 뉴런 P의 한 지점에 역치 이상의 자극을 주고 측정한 시간에 따른 막전위 변화를 나타낸 것이고, 표는 I~III에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 K^+ 과 Na^+ 을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. ㉠은 K^+ 이다.
 ㄴ. t_1 일 때 I에서 ㉡의 농도는 세포 안에서가 밖에서보다 높다.
 ㄷ. 재분극 상태에서 분극 상태로 되는 데 걸리는 시간은 III에서 I에서보다 길다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답

253

난이도 상

표는 I~II~III~IV의 순서로 시냅스를 이루고 있는 뉴런 I~IV 중 두 뉴런에 각각 역치 이상의 자극을 주었을 때 각 뉴런에서의 활동전위 발생 여부를 나타낸 것이다. I과 II 중 시냅스후뉴런은 II이며, 뉴런 ㉠~㉣은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡	㉢	㉣
㉠에 자극을 주었을 때	○	×	○	×
㉡에 자극을 주었을 때	○	○	○	○

(○: 발생함, ×: 발생 안 함)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

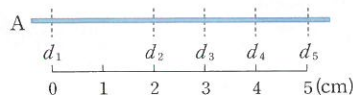
- ㄱ. I은 ㉡이다.
 ㄴ. ㉣에서 분비되는 신경전달물질에 의해 ㉠의 막전위가 상승한다.
 ㄷ. ㉢에 역치 이상의 자극을 주면 I~IV 중 3개의 뉴런에서 활동전위가 발생한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

254

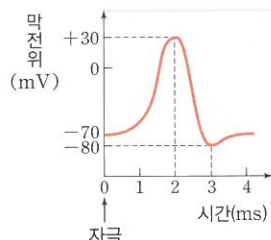
다음은 민말이집신경 A의 신경자극전도에 대한 자료이다.

- 그림은 A의 지점 d_1 로부터 네 지점 $d_2 \sim d_5$ 까지의 거리를, 표는 d_1 과 d_5 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 4 ms, 5 ms, 6 ms일 때 I 과 II에서의 막전위를 나타낸 것이다. I 과 II는 각각 d_2 와 d_4 중 하나이다.



시간	막전위(mV)	
	I	II
4 ms	?	+30
5 ms	-60	ⓐ
6 ms	+30	-70

- A에서 활동전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A에서 신경자극전도는 1회 일어났고, 휴지전위는 -70 mV 이다.)

보기

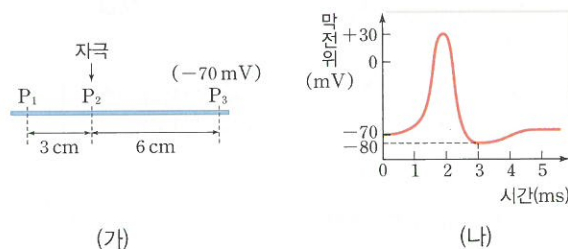
- ㄱ. 자극을 준 지점은 d_5 이다.
- ㄴ. ⓐ는 -80 이다.
- ㄷ. 4 ms일 때 d_3 에서 재분극이 일어나고 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

255

다음은 어떤 민말이집신경의 신경자극전도에 대한 자료이다.

- 이 신경의 신경자극전도 속도는 2 cm/ms 이다.
- 그림 (가)는 이 신경의 지점 $P_1 \sim P_3$ 중 ㉠ P_2 에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 3 ms일 때 P_3 에서의 막전위를, (나)는 $P_1 \sim P_3$ 에서 활동전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 이 신경에서 신경자극전도는 1회 일어났고, 휴지전위는 -70 mV 이다.)

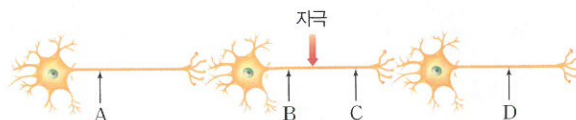
보기

- ㄱ. ㉠일 때 P_1 에서 탈분극이 일어나고 있다.
- ㄴ. ㉠일 때 P_2 에서의 막전위는 -80 mV 이다.
- ㄷ. ㉠일 때 P_3 에서 세포막을 통한 이온의 이동은 일어나지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

256

그림은 시냅스를 이루고 있는 3개의 뉴런에 있는 지점 A~D와 한 지점에 역치 이상의 자극을 주는 모습을 나타낸 것이다.



역치 이상의 자극을 1회 주었을 때에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자극을 준 뉴런에서 신경자극전도는 1회만 일어난다.)

보기

- ㄱ. A는 분극 상태이다.
- ㄴ. B와 C에서 모두 활동전위가 발생한다.
- ㄷ. C에서 막전위가 상승할 때 D에서는 막전위가 하강한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

06 신경계의 구조와 기능

✓최다 오답

257

난이도 상

표 (가)는 사람의 중추신경계를 구성하는 부위 A~D에서 특징 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣ 중 2가지를 순서 없이 나타낸 것이다. A~D는 대뇌, 소뇌, 중간뇌, 척수를 순서 없이 나타낸 것이고, A는 결질이 회색질이다.

구분	㉠	㉡	㉢	특징
A	○	×	?	• 무릎반사의 중추이다. • 부교감신경이 나온다.
B	○	?	×	
C	?	?	×	
D	×	○	?	

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

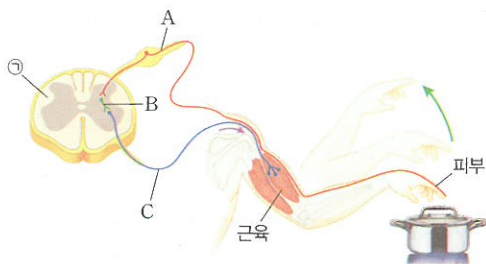
보기

- ㄱ. ㉢은 '부교감신경이 나온다.'이다.
 ㄴ. B와 C는 모두 뇌줄기에 포함된다.
 ㄷ. D에서 심장과 연결된 교감신경이 나온다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

258

그림은 뜨거운 냄비에 손이 닿았을 때 손을 무의식적으로 떼는 반응이 일어나기까지의 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

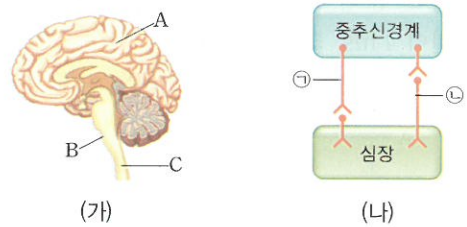
보기

- ㄱ. ㉠에는 주로 신경세포체가 모여 있다.
 ㄴ. A는 감각신경이다.
 ㄷ. B에서 C로 시냅스전달은 척수의 회색질에서 일어난다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

259

그림 (가)는 중추신경계의 구조를, (나)는 중추신경계로부터 자율신경이 심장에 연결된 경로를 나타낸 것이다. A~C는 각각 대뇌, 소뇌, 척수 중 하나이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A의 결질은 회색질이다.
 ㄴ. ㉠의 신경세포체는 C에 존재한다.
 ㄷ. ㉡에서 흥분이 발생하면 심장박동이 촉진된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

최고빈출

260

난이도 상

그림은 중추에서 나오는 말초신경 A~C를, 표는 신경 ㉠~㉣에 연결된 기관과 ㉠~㉣에서 흥분이 발생했을 때 각 기관에서 일어나는 작용을 나타낸 것이다. A와 B 중 하나는 중간뇌에서 나오며, ㉠~㉣은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉢과 ㉣ 중 한 곳에만 신경절이 있다.

중추신경계	신경	연결된 기관	작용
①	A	방광	수축 촉진
㉡	B	눈	?
㉢	C	심장	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. ㉢에 신경절이 있다.
 ㄴ. ㉡이 흥분하면 동공이 확대된다.
 ㄷ. B와 C의 신경절이전 뉴런의 신경세포체는 척수의 속질에 있다.

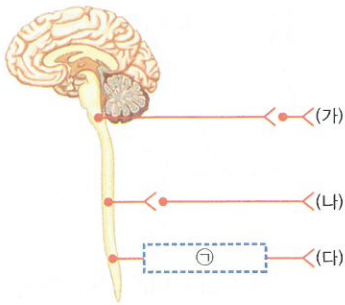
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

✓최다 오답

261

난이도 상

그림은 중추와 연결된 원심성신경 (가)~(다)를, 표는 우리 몸의 반응 I~Ⅲ을 나타낸 것이다. I~Ⅲ을 일으키는 원심성신경은 각각 (가)~(다) 중 서로 다른 하나이다.



구분	반응
I	다리가 올라간다.
II	?
III	심장박동이 빨라진다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (다)의 ㉠ 부위에 신경절이 있다.
 ㄴ. Ⅲ을 일으키는 원심성신경은 (나)이다.
 ㄷ. '방광이 수축된다.'는 Ⅱ의 반응에 해당한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07 항상성 유지

262

난이도 상

표 (가)는 사람 몸에서 분비되는 호르몬 A~C에서 특징 ㉠~㉢의 유무를, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 글루카곤, 에피네프린, 인슐린을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	㉠	㉡	㉢	특징(㉠~㉢)
호르몬				
A	?	×	○	• 부신에서 분비된다.
B	○	?	○	• 혈당량을 증가시킨다.
C	○	○	?	• 순환계를 통해 표적기관으로 운반된다.

(○: 있음, ×: 없음)

(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

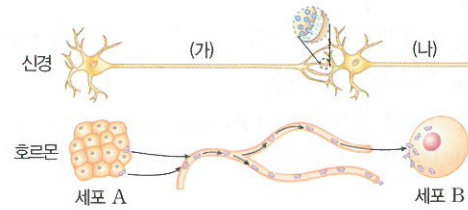
보기

- ㄱ. ㉠은 '혈당량을 증가시킨다.'이다.
 ㄴ. B는 간에서 글라이코젠 분해를 촉진한다.
 ㄷ. C는 에피네프린이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

263

그림은 체내 상태를 일정하게 조절하는 데 관여하는 신경과 호르몬의 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 세포 A는 내분비세포이고, 세포 B는 표적세포이다.
 ㄴ. (가)에서 신경전달물질이 분비되어 (나)를 탈분극시킨다.
 ㄷ. 신경에 비해 호르몬은 효과가 지속적으로 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

264

다음은 타이록신의 분비 조절 과정에 대한 실험이다.

- ㉠과 ㉡은 각각 타이록신과 갑상샘자극호르몬(TSH) 중 하나이다.

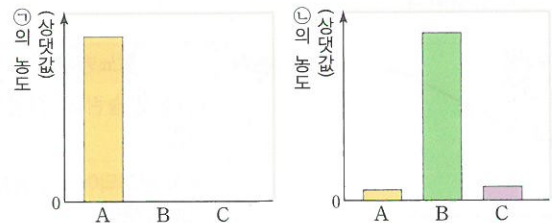
[실험 과정 및 결과]

(가) 유전적으로 동일한 생쥐 A, B, C를 준비한다.

(나) B와 C의 갑상샘을 각각 제거한 후, A~C에서 혈중 ㉠의 농도를 측정한다.

(다) (나)의 B와 C 중 한 생쥐에만 ㉡을 주사한 후, A~C에서 혈중 ㉡의 농도를 측정한다.

(라) (나)와 (다)에서 측정한 결과는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

보기

- ㄱ. 갑상샘은 ㉡의 표적기관이다.
 ㄴ. (다)에서 ㉡을 주사한 생쥐는 B이다.
 ㄷ. 타이록신의 분비는 음성피드백에 의해 조절된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

265

난이도 상

다음은 땅다람쥐의 체온 조절에 대한 실험이다.

[실험 과정]

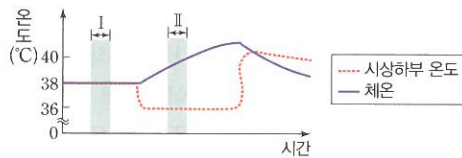
(가) 체온이 38℃인 땅다람쥐의 시상하부에 온도를 변화시킬 수 있는 장치를 삽입한다.

(나) (가)의 장치를 조작하여 시상하부의 온도를 변화시킨다.

(다) 시상하부의 온도 변화와 체온 변화를 측정한다.

[실험 결과]

이 동물의 시간에 따른 시상하부 온도와 체온은 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

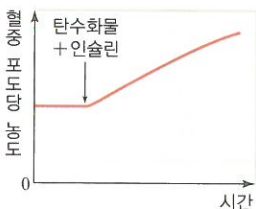
보기

- ㄱ. 시상하부는 중추신경계에 속한다.
 ㄴ. 이 실험에서 시상하부의 온도가 38℃보다 낮아지면 체온이 낮아진다.
 다. 단위 시간당 열 생산량 / 열 방출량은 구간 II에서보다 구간 I에서가 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, 다 ⑤ ㄴ, 다

266

그림은 당뇨병 환자 I이 탄수화물을 섭취한 후 인슐린을 주사하였을 때 시간에 따른 혈중 포도당 농도를, 표는 환자 I과 II의 당뇨병 원인을 나타낸 것이다.



환자	당뇨병 원인
I	㉠이 인슐린에 반응하지 못함
II	㉡이 파괴되어 인슐린을 생성하지 못함

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

보기

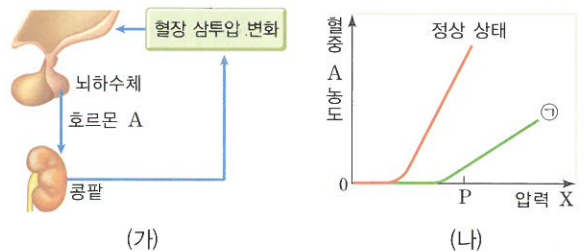
- ㄱ. 인슐린의 표적세포는 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. 이자의 β세포는 ㉡에 해당한다.
 다. 인슐린은 체세포의 포도당 흡수를 촉진한다.

- ① ㄱ ② 다 ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, 다 ⑤ ㄱ, ㄴ, 다

최고빈출

267

그림 (가)는 호르몬 A의 분비와 작용을, (나)는 정상 상태와 조건 ㉠일 때 압력 X에 따른 혈중 A 농도를 나타낸 것이다. ㉠은 정상 상태보다 혈액량이 많은 조건과 적은 조건 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

보기

- ㄱ. 혈장 삼투압은 X에 해당한다.
 ㄴ. ㉠은 정상 상태보다 혈액량이 적은 조건이다.
 다. (나)에서 P일 때 단위 시간당 오줌 생성량은 ㉠일 때가 정상 상태일 때보다 많다.

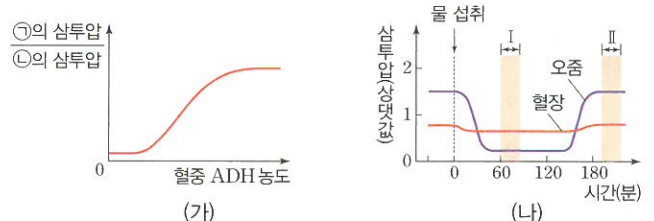
- ① ㄱ ② 다 ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, 다 ⑤ ㄴ, 다

최다 오답

268

난이도 상

그림 (가)는 혈중 항이노호르몬(ADH) 농도에 따른 ㉠의 삼투압에 대한 ㉠의 삼투압 비를, (나)는 건강한 사람이 1 L의 물을 섭취한 후 시간에 따른 혈장과 오줌의 삼투압을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 오줌과 혈장 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

보기

- ㄱ. 시상하부는 ADH의 분비를 조절한다.
 ㄴ. ㉠은 오줌이다.
 다. 혈중 ADH 농도는 구간 I에서가 구간 II에서보다 크다.

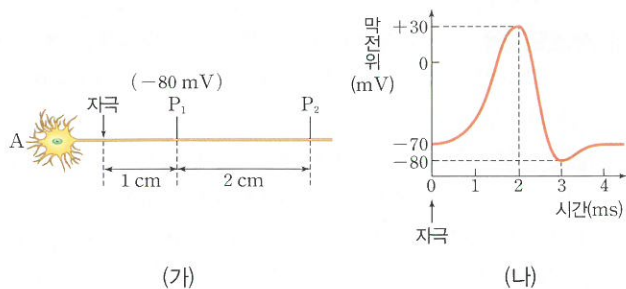
- ① ㄱ ② 다 ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, 다 ⑤ ㄴ, 다

서술형 문제

269

난이도 상

그림 (가)는 민말이집 신경 A에 ①역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 지점 P_1 에서 측정된 막전위를, (나)는 지점 P_1 과 P_2 에서 활동전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.

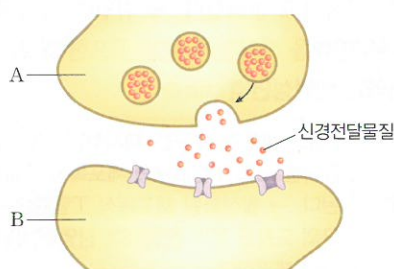


(1) A의 신경자극전도 속도(cm/ms)를 구하시오.

(2) ①이 4ms일 때 P_2 에서 일어나는 이온의 이동과 막전위의 변화를 서술하시오.

270

그림은 두 뉴런 A와 B 사이에서 신호가 전달되는 모습을 나타낸 것이다.



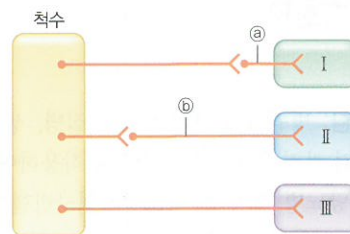
(1) 시냅스전달이 일어나는 방향을 쓰시오.

(2) (1)과 같이 쓴 까닭을 다음에 제시된 용어를 모두 포함하여 서술하시오.

신경전달물질 수용체 시냅스소포

271

그림은 척수로부터 말초신경이 반응기관 I~Ⅲ에 연결된 경로를 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 골격근, 방광, 심장을 순서 없이 나타낸 것이다.



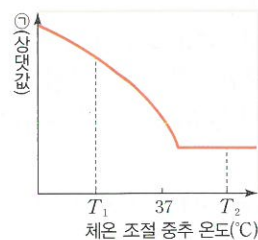
(1) I~Ⅲ은 각각 무엇인지 쓰시오.

(2) ①과 ②가 흥분하였을 때의 반응을 각각 서술하시오.

272

난이도 상

그림은 정상인에서 체온 조절 중추의 온도에 따른 ①을 나타낸 것이다. ①은 '골격근 떨림에 의한 열 생산량'과 '땀 분비에 의한 열 방출량' 중 하나이다.



(1) ①이 무엇인지 쓰시오.

(2) 열 생산량은 T_1 일 때와 T_2 일 때 중 어떤 온도일 때 더 큰 열 방출량 지 쓰고, 그렇게 판단한 까닭을 서술하시오.

정답 및 해설

항상성 유지



아 골격근의 반응을 조절한다. 자율신경계는 주로 내장기관, 심장, 분비샘에 분포하여 이들의 작용을 조절한다.

212 자율신경계

답 ①

알파풀이

X는 신경절이전 뉴런의 신경세포체가 숨골에 있으므로 부교감신경, Y는 신경절이전 뉴런의 신경세포체가 척수에 있으므로 교감신경이다.

ㄱ. ①은 부교감신경의 신경절이후 뉴런의 축삭돌기 말단에서 분비되는 신경전달물질이므로 아세틸콜린이다.

오답넘기

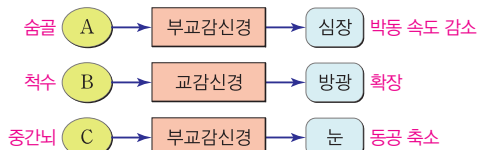
ㄴ. 부교감신경(X)은 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 길다.

ㄷ. 교감신경(Y)이 흥분하면 심장박동이 빨라진다.

213 자율신경계

답 ④

자료 분석



알파풀이

부교감신경에 의해 심장과 연결되어 있는 A는 숨골, 부교감신경에 의해 눈과 연결되어 있는 C는 중간뇌, 교감신경에 의해 방광과 연결되어 있는 B는 척수이다.

ㄴ. 교감신경은 척수의 가운데 부분에서 뻗어 나오므로 B는 척수이고, 척수의 속질은 신경세포체가 모여 있어 회색을 띠는 회색질이다. 척수의 겉질은 축삭돌기가 모여 있어 흰색을 띠는 백색질이다.

ㄷ. A는 숨골, B는 척수, C는 중간뇌이다.

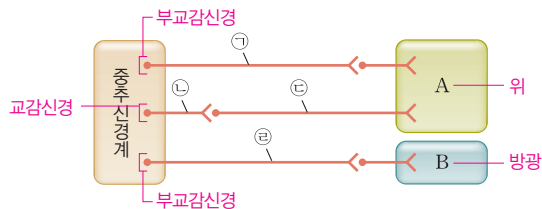
오답넘기

ㄱ. 항이노호르몬(ADH)의 분비 조절 중추는 사이뇌의 시상하부이다.

214 자율신경계

답 ③

자료 분석



• ㉠은 신경절이후 뉴런보다 길이가 길므로 부교감신경의 신경절이전 뉴런이다.

• ㉡은 길이가 짧고, ㉢은 길이가 길다. → ㉡은 교감신경의 신경절이전 뉴런이고, ㉢은 교감신경의 신경절이후 뉴런이다. ㉠은 신경세포체가 척수에 있다.

• ㉣은 신경절이후 뉴런보다 길이가 길므로 부교감신경의 신경절이전 뉴런이다.

알파풀이

ㄱ. 방광에 연결된 교감신경과 부교감신경은 모두 척수에서 나온다. ①과 ② 중 하나만 신경세포체가 척수에 있으므로 A는 소화계에 속하는 위이고, B는 배설계에 속하는 방광이다.

ㄷ. ㉠은 교감신경의 신경절이전 뉴런이므로 축삭돌기 말단에서 아세틸콜린이 분비되고, ㉢은 교감신경의 신경절이후 뉴런이므로 축삭돌기 말단에서 노르에피네프린이 분비된다.

오답넘기

ㄴ. 부교감신경의 신경절이전 뉴런(㉠)의 신경세포체는 숨골에 있다.

215 자율신경계

답 ⑤

알파풀이

ㄱ. A는 방광을 수축시키므로 척수에서 나오는 부교감신경이다. 따라서 A의 신경세포체는 척수의 속질에 있다.

ㄴ. B는 동공을 확대시키므로 척수에서 나오는 교감신경이다.

ㄷ. 위액의 분비를 촉진(㉠)시키는 중추는 숨골이다. 숨골은 다리뇌, 중간뇌와 함께 뇌줄기에 포함된다.

216 말초신경계

답 ④

알파풀이

ㄱ. 부교감신경(A)과 교감신경(B)은 자율신경으로 대뇌의 조절을 직접 받지 않는다.

ㄷ. A는 부교감신경, B는 교감신경, C는 체성신경계의 운동신경이다.

오답넘기

ㄴ. 교감신경(B)은 작은창자에서 소화액의 분비를 억제하며, 부교감신경(A)은 작은창자에서 소화액의 분비를 촉진한다.

217 말초신경계

답 ①

알파풀이

ㄴ. (다)는 신경절이 있고, 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 긴 부교감신경이다. 부교감신경(다)에 의해 흥분이 전달되면 방광이 수축된다.

오답넘기

ㄱ. (가)는 교감신경으로 원심성신경이고, (나)는 피부에서 받아들인 감각 정보를 척수로 전달하는 구심성신경이다.

ㄷ. 교감신경의 신경절이후 뉴런의 축삭돌기 말단(㉠)에서는 노르에피네프린이 분비되고, 부교감신경의 신경절이전 뉴런의 축삭돌기 말단(㉡)에서는 아세틸콜린이 분비된다.

07 항상성 유지

STEP 1

○/× 문제로 4종 교과서 핵심 자료 보기

048쪽

218 X

219 O

220 O

221 X

222 O

223 O

224 X

225 X

226 X

227 O

228 O

229 X

230 X

231 O

232 O

233 O

234 X

235 X

236 O

237 X

- 218 **오답내기** 갑상샘자극호르몬방출호르몬(TRH)은 시상하부에서 분비되며, 갑상샘자극호르몬방출호르몬(TRH)의 표적기관은 뇌하수체전엽이다.
- 221 **오답내기** 혈중 타이록신의 농도가 낮아지면 갑상샘자극호르몬방출호르몬(TRH)의 분비가 촉진된다.
- 224 **오답내기** 시상하부에 저온이 감지되면 골격근 떨림이 활발해져 과정 ㉠에서 열 생산량이 증가한다.
- 225 **오답내기** 시상하부에 저온이 감지되면 과정 ㉠에서 교감신경의 작용이 강화되어 피부 근처 혈관이 수축한다.
- 226 **오답내기** 시상하부에 저온이 감지되면 피부 근처 혈관이 수축(㉡)하여 피부 근처로 흐르는 혈액의 양이 감소한다.
- 229 **오답내기** 인슐린(B)이 생성되지 못하면 혈당량이 높아 오줌으로 포도당이 배설되는 당뇨병이 나타날 수 있다.
- 230 **오답내기** 글루카곤(A)은 글라이코젠을 포도당으로 분해하는 과정 ㉢을 촉진하고, 인슐린(B)은 포도당을 글라이코젠으로 합성하는 과정 ㉣을 촉진한다.
- 234 **오답내기** 항이노호르몬(ADH)의 농도가 증가할수록 콩팥에서 물의 재흡수량이 증가하여 단위 시간당 오줌 생성량은 감소하고 오줌 삼투압은 증가하므로 ㉤은 오줌 삼투압이다.
- 235 **오답내기** 항이노호르몬(ADH)의 농도가 C_1 일 때가 C_2 일 때보다 낮으므로 콩팥에서 단위 시간당 물의 재흡수량은 C_1 일 때가 C_2 일 때보다 적다.
- 237 **오답내기** 혈장 삼투압이 높아지면 항이노호르몬(ADH)의 농도가 증가하여 콩팥에서 물의 재흡수량이 증가한다.

STEP 2 학교 기출 문제로 내신 대비하기 049~051쪽

238 ①	239 ⑤	240 ⑤	241 ⑤	242 ③	243 ①
244 해설 참조	245 ③	246 ③	247 ②	248 해설 참조	
249 ③					

238 내분비계와 신경계

답 ①

알파풀이

(가)는 내분비계의 신호 전달 과정, (나)는 신경계의 신호 전달 과정이다.
ㄱ. (가)는 내분비세포에서 분비된 호르몬이 혈액을 통해 표적세포로 운반되기까지 시간이 걸려 (나)보다 신호 전달 속도는 느리지만, 작용 범위는 넓다.

오답내기

- ㄴ. 신호 전달 속도는 신경계의 신호 전달 과정(나)이 내분비계의 신호 전달 과정(가)보다 빠르다.
- ㄷ. (나)에서 뉴런의 축삭돌기 말단에서 분비되는 신경전달물질은 뉴런이 연결된 특정 부위에 매우 짧은 시간 동안만 작용 기관에 영향을 미칠 수 있다. 반면 (가)에서는 호르몬이 혈액에 남아 있는 동안 그 영향이 지속해서 작용한다.

239 사람의 내분비샘과 호르몬

답 ⑤

알파풀이

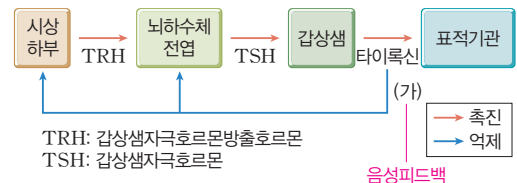
뼈와 근육 등의 성장을 촉진하는 (가)는 사람성장호르몬, 타이록신 분비를 촉진하는 (나)는 갑상샘자극호르몬(TSH)이다. 따라서 (다)는 에피네프린이다.

- ㄱ. 에피네프린(다)은 혈당량을 증가시키고 심장박동을 촉진하므로 '심장 박동 촉진'은 ㉠에 해당한다.
- ㄴ. 갑상샘자극호르몬(TSH)(나)은 갑상샘을 자극하여 갑상샘에서 타이록신의 분비를 촉진하므로 갑상샘은 갑상샘자극호르몬(TSH)(나)의 표적기관이다.
- ㄷ. 사람성장호르몬(가)과 갑상샘자극호르몬(TSH)(나)은 모두 뇌하수체 전엽에서 분비된다.

240 타이록신 분비량 조절

답 ⑤

자료 분석



- 시상하부에서 TRH의 분비 촉진 → 뇌하수체전엽에서 TSH의 분비 촉진 → 갑상샘에서 타이록신의 분비 촉진
- 혈중 타이록신의 농도가 높아질 경우 → 음성피드백이 일어나 타이록신이 시상하부와 뇌하수체전엽의 기능을 억제 → TRH와 TSH의 분비가 모두 억제

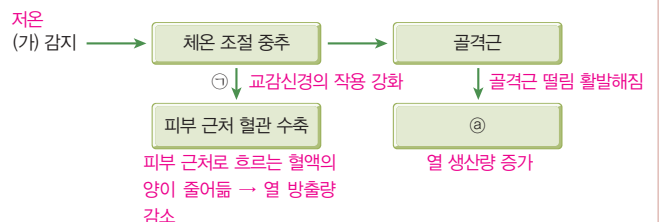
알파풀이

- ㄱ. 혈중 타이록신 농도가 낮으면 갑상샘자극호르몬방출호르몬(TRH)의 분비가 촉진되고, 이에 의해 갑상샘자극호르몬(TSH)의 분비가 촉진되므로 결과적으로 갑상샘에서 타이록신의 분비가 촉진된다.
- ㄴ. 갑상샘자극호르몬(TSH)의 분비가 촉진되면 타이록신의 분비도 촉진되므로 혈중 타이록신의 농도가 증가한다.
- ㄷ. (가)는 혈중 타이록신 농도가 높을 때 타이록신에 의해 갑상샘자극호르몬방출호르몬(TRH)과 갑상샘자극호르몬(TSH)의 분비가 억제되는 음성피드백 과정이다. 따라서 타이록신의 분비량이 증가하면 (가) 과정이 활발하게 일어난다.

241 체온 조절

답 ⑤

자료 분석





알짜풀이

- ㄱ. 피부 근처 혈관 수축은 체온 조절 중추인 시상하부가 저온을 감지했을 때 교감신경의 작용 강화로 일어나는 현상이다. 따라서 (가)는 저온이다.
 ㄴ. 과정 ㉠에서 교감신경의 작용 강화가 일어난다.
 ㄷ. 골격근이 수축하여 몸 떨림과 같은 근육 운동이 활발해져 열 생산량이 증가한다.

242 체온 조절

답 ③

알짜풀이

- ㄱ. 땀이 분비되고, 피부 근처 혈관이 확장되는 것은 더울 때 일어나는 과정이다.
 ㄷ. 피부 근처 혈관이 확장되는 것은 교감신경의 작용이 완화되어 일어난다.

오답넘기

- ㄴ. 이 과정에서 피부 근처 혈관이 확장되어 피부 근처로 흐르는 혈액의 양이 증가하므로 피부를 통한 열 방출량이 증가한다.

243 혈당량 조절

답 ①

알짜풀이

- ㄴ. 인슐린(A)의 분비가 촉진되면 간에서 글라이코젠의 합성과 체세포의 포도당 유입이 촉진되므로 혈당량이 감소한다.

오답넘기

- ㄱ. 식사 후 혈당량이 증가함에 따라 A의 분비가 촉진되어 혈액에서 A의 농도가 증가하므로 A는 혈당량을 감소시키는 인슐린이다. 인슐린은 이자의 β세포에서 분비된다.
 ㄷ. 식사 후 혈당량이 증가함에 따라 혈액에서 B의 농도는 감소하므로 B는 혈당량을 증가시키는 글루카곤이다. 체세포의 포도당 유입을 촉진하는 호르몬은 인슐린(A)이다.

244 서술형 혈당량 조절

- (1) ㄷ 글루카곤, α세포
 (2) ㉠ 모범답안 간에서 글라이코젠이 포도당으로 분해되는 과정을 촉진하며, 그 결과 혈당량이 증가한다.

채점 기준	배점
X의 작용과 혈당량 변화를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
X의 작용과 혈당량 변화 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

해설

운동을 하면 근육에서 포도당을 에너지원으로 많이 소비하게 되므로 혈당량이 감소한다. 운동 시작 후 혈중 X의 농도가 증가하므로 X는 이자에서 분비되며 혈당량을 증가시키는 글루카곤이다.

245 혈당량 조절

답 ③

알짜풀이

- ㄱ. A는 건강한 사람과 달리 탄수화물 섭취 후에 혈중 인슐린 농도가 거의 증가하지 않는다. 따라서 A의 당뇨병은 (가)에 해당한다.
 ㄴ. 탄수화물 섭취 후 건강한 사람에게서 혈중 ㉠ 농도가 증가하므로 ㉠은 이자의 β세포에서 분비되어 혈당량을 감소시키는 인슐린이다.

오답넘기

- ㄷ. t₁일 때 건강한 사람이 A보다 혈중 인슐린 농도가 높으므로 간에 저장되는 글라이코젠의 양은 건강한 사람이 A보다 많다.

246 혈장 삼투압 조절

답 ③

알짜풀이

- ㄱ. 혈장 삼투압 조절 중추는 시상하부이다.
 ㄷ. 호르몬 A는 항이뇨호르몬(ADH)이며, A의 분비가 촉진되면 콩팥에서 물의 재흡수가 촉진되어 오줌의 농도가 진해진다.

오답넘기

- ㄴ. 혈장 삼투압이 높아지면 항이뇨호르몬(ADH)(A)의 분비가 촉진되어 콩팥에서 물의 재흡수가 촉진되고, 이로 인해 혈장 삼투압이 감소한다.

247 혈장 삼투압 조절

답 ②

알짜풀이

- ㄴ. 혈장 삼투압이 정상값보다 높아지면 항이뇨호르몬(ADH)의 분비가 촉진되어 콩팥에서 물의 재흡수가 증가하며, 오줌 생성량은 감소한다.

오답넘기

- ㄱ. 혈압이 정상값보다 낮아지면 항이뇨호르몬(ADH)의 분비가 증가하므로 콩팥에서 물의 재흡수가 촉진된다.
 ㄷ. 땀을 많이 흘리면 수분 손실이 증가하여 혈장 삼투압이 증가하므로 항이뇨호르몬(ADH)의 분비가 촉진되고 콩팥에서 물의 재흡수가 증가한다.

248 서술형 혈장 삼투압 조절

㉠ 모범답안 (가), 물을 마시면 혈장 삼투압이 감소해 항이뇨호르몬(ADH)의 분비가 억제되어 콩팥에서 물의 재흡수량이 감소하여 오줌 생성 속도가 증가하기 때문이다.

채점 기준	배점
(가)를 쓰고, 항이뇨호르몬(ADH)의 분비 억제에 따른 콩팥에서 물의 재흡수량 감소를 옳게 서술한 경우	100 %
(가)만 쓴 경우	30 %

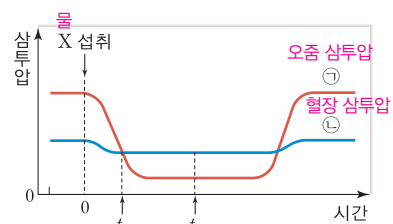
해설

물을 마시면 혈장 삼투압이 감소하여 항이뇨호르몬(ADH)의 분비가 억제되어 오줌 생성 속도가 증가한다.

249 혈장 삼투압 조절

답 ③

자료 분석



- X를 섭취하면 ㉠과 ㉡이 모두 감소한다. → X를 섭취하면 혈장 삼투압이 감소하므로 X는 물이다.

- X를 섭취하면 ㉠이 ㉡보다 더 크게 감소한다. → 혈장 삼투압이 감소하면 오줌을 많이 생성해 혈장 삼투압을 증가시킨다. → 오줌이 많이 생성되면 오줌 삼투압은 크게 낮아진다. → ㉠은 오줌 삼투압, ㉡은 혈장 삼투압이다.
- t_2 일 때가 t_1 일 때보다 오줌의 삼투압이 낮다. → t_2 일 때가 t_1 일 때보다 오줌으로 배설된 물의 양이 많다.

알짜풀이

- ㄱ. X를 섭취하면 혈장 삼투압이 감소하므로 X는 물이다.
- ㄷ. t_2 일 때가 t_1 일 때보다 콩팥에서 재흡수되는 물의 양이 적어 오줌 삼투압(㉠)이 낮으므로 혈중 항이노호르몬(ADH) 농도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.

오답넘기

- ㄴ. 물(X)을 섭취한 후 ㉠이 ㉡보다 더 크게 감소한다. 오줌 삼투압이 혈장 삼투압보다 낮아야 하므로 ㉠은 오줌 삼투압이고, ㉡은 혈장 삼투압이다.

STEP 3

단원 종합 문제로 만점 도전하기

052~057쪽

250 ②	251 ②	252 ④	253 ④	254 ①	255 ③
256 ③	257 ④	258 ⑤	259 ③	260 ④	261 ①
262 ⑤	263 ⑤	264 ③	265 ①	266 ⑤	267 ④
268 ①					

서술형 문제 269~272 해설 참조

250 말이집신경의 도약전도

답 ②

알짜풀이

- ㄷ. 말이집신경에서 말이집으로 싸여 있지 않은 부분인 랑비에결절에서만 활동전위가 발생하여 도약전도가 일어난다.

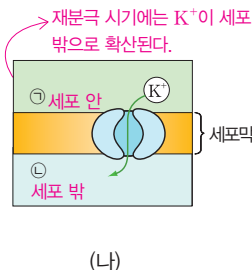
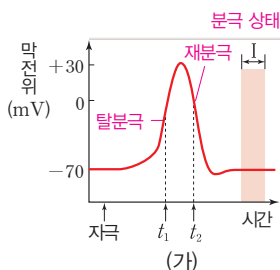
오답넘기

- ㄱ. P가 탈분극 상태일 때 P에서 Na^+ 의 농도는 세포 밖에서가 안에서보다 높다.
- ㄴ. I은 축삭돌기에서 말이집으로 싸여 있는 부분이고, II는 축삭돌기에서 말이집으로 싸여 있지 않은 부분이다.

251 막전위와 이온의 이동

답 ②

자료 분석



알짜풀이

t_1 일 때는 탈분극 상태이고, t_2 일 때는 재분극 상태이며, 구간 I은 분극 상태이다. 재분극 시기에 K^+ 은 세포 안에서 밖으로 확산되므로 ㉠은 세포 안, ㉡은 세포 밖이다.

ㄴ. (나)는 K^+ 이 세포 밖으로 유출되는 재분극 시기의 이온 이동을 나타낸 것으로, 이때 K^+ 은 고농도에서 저농도로 확산한다.

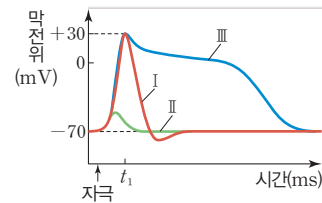
오답넘기

- ㄱ. 구간 I은 분극 상태이다. 이때 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 펌프에 의해 Na^+ 은 세포 밖으로, K^+ 은 세포 안으로 이동한다.
- ㄷ. t_1 일 때는 탈분극 상태로, 역치 이상의 자극에 의해 Na^+ 통로가 열려 Na^+ 이 세포 밖(㉡)에서 세포 안(㉠)으로 확산한다.

252 이온의 이동

답 ④

자료 분석



- II: 막전위가 정상적으로 상승하지 못함 → 물질 A는 Na^+ 의 이동을 억제함
- III: 막전위가 정상적으로 하강하지 못하고 시간이 오래 걸림 → 물질 B는 K^+ 의 이동을 억제함

알짜풀이

- ㄴ. K^+ (㉡)의 농도는 막전위 변화와 상관없이 항상 세포 안에서가 세포 밖에서보다 높다.
- ㄷ. 막전위가 하강하는 구간이 재분극 상태이다. III에서 K^+ 의 이동이 억제되어 막전위가 하강하는 데 I에서보다 오래 걸린다. 따라서 재분극 상태에서 분극 상태로 되는 데 걸리는 시간은 III에서가 I에서보다 길다.

오답넘기

- ㄱ. 조건 II일 때는 막전위가 거의 상승하지 않았으므로 Na^+ 의 이동이 억제되었고, 조건 III일 때는 막전위가 하강하는 데 시간이 오래 걸렸으므로 K^+ 의 이동이 억제되었다. 따라서 ㉠은 Na^+ , ㉡은 K^+ 이다.

253 신경자극전도와 시냅스전달

답 ④

알짜풀이

- ㄱ. ㉠에 자극을 주었을 때 ㉠과 ㉡에서만 활동전위가 발생하므로 ㉠과 ㉡이 시냅스를 이루고 있으며, ㉠에서 ㉡으로 신호가 전달된다. ㉠에 자극을 주었을 때 ㉠~㉡에서 모두 활동전위가 발생하므로 ㉡은 시냅스전달 방향에서 가장 앞쪽에 있는 뉴런이다. 따라서 신호는 ㉡ → ㉠ → ㉢ 방향으로 전달되므로 I은 ㉡, II는 ㉢, III은 ㉠, IV는 ㉣이다.
- ㄷ. ㉢(II)에 역치 이상의 자극을 주면 I~IV 중 3개의 뉴런(II, III, IV)에서 활동전위가 발생한다.

오답넘기

- ㄴ. 신경자극은 ㉡(I) → ㉢(II) → ㉠(III) → ㉣(IV) 방향으로 전달되므로 ㉢(II)에서 분비되는 신경전달물질에 의해 ㉠(III)의 막전위가 상승한다.



254 신경자극전도

답 ①

자료 분석

시간	막전위(mV)	
	I d_1	II d_2
4 ms	? -70 + 30	
5 ms	-60	㉠ -80
6 ms	+30	-70

- I에서는 6 ms일 때 막전위가 +30 mV가 되고, II에서는 4 ms일 때 막전위가 +30 mV가 된다. → 신경자극은 II에 먼저 전도되므로 II에서 I 방향으로 전도된다.
- I과 II는 각각 d_2 와 d_4 중 하나이므로 두 지점 사이의 거리는 2 cm이다. 두 지점에서 막전위가 +30 mV가 되는 시간 차이가 6-4=2 ms이다. → A에서 신경자극이 2 cm 전도되는 데 걸리는 시간은 2 ms이므로 A의 신경자극전도 속도는 1 cm/ms이다.
- II에 신경자극이 전도되고 시간이 2 ms 경과되면 막전위가 +30 mV이다. → ㉠은 II에 신경자극이 전도되고 시간이 3(=2+1) ms 경과되었을 때의 막전위이므로 -80 mV이다.

알파풀이

+30 mV의 막전위가 I에서는 6 ms일 때, II에서는 4 ms일 때 나타났으므로 II에 신경자극이 먼저 전도되었다. 따라서 II가 자극을 준 지점과 더 가깝다. I과 II는 각각 d_2 와 d_4 중 하나인데, 이 두 지점 사이의 거리가 2 cm이고, 막전위가 +30 mV가 되기까지의 시간 차이가 2 ms이므로 A의 신경자극전도 속도는 1 cm/ms이다. I에서 6 ms일 때 막전위가 +30 mV이므로 5 ms일 때 막전위는 -60 mV로 탈분극이 일어나고 있다. 따라서 I에서 4 ms일 때 막전위는 -70 mV이다. II가 I보다 자극을 준 지점과 가깝고, 6 ms일 때 I에서 막전위가 +30 mV이므로, II에서 막전위 -70 mV는 활동전위가 발생하고 다시 분극 상태가 된 후에 측정된 값이다. 따라서 II에서 5 ms일 때 막전위는 -80 mV이고, 4 ms일 때 막전위는 +30 mV이다. 신경자극이 전도된 지점에서 2 ms가 경과하면 막전위가 +30 mV가 되는데, 만약 d_5 가 자극을 준 지점이라면 I은 d_2 , II는 d_4 가 된다. 그런데 이 경우 I(d_2)의 막전위가 -70 mV라는 조건을 만족하지 못하므로 자극을 준 지점은 d_1 이다. 따라서 II는 d_2 , I은 d_4 이다.

ㄴ. ㉠은 II(d_2)가 신경자극이 전도된 후 3 ms가 지났을 때의 막전위이므로 -80이다.

오답탐기

- ㄱ. 자극을 준 지점은 d_1 이다.
- ㄷ. 4 ms일 때 d_5 는 신경자극이 전도된 후 1 ms가 지났을 때이므로 막전위가 상승하는 탈분극이 일어나고 있다.

255 신경자극전도

답 ③

알파풀이

- ㄱ. P_2 에서 P_1 로 신경자극이 전도되는 데 걸리는 시간이 $1.5(=\frac{3\text{cm}}{2\text{cm/ms}})$ ms이므로 ㉠일 때 P_1 은 신경자극이 전도된 후 막전위 변화가 진행된 시간이 $1.5(=3-1.5)$ ms이다. 따라서 ㉠일 때 P_1 에서 탈분극이 일어나고 있다.

ㄴ. ㉠일 때 P_2 에서의 막전위는 자극을 받고 3 ms가 경과되었을 때이므로 -80 mV이다.

오답탐기

- ㄷ. ㉠일 때 P_3 에서의 막전위가 -70 mV이므로 신경자극이 아직 전도되지 않은 분극 상태이다. 분극 상태에서도 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 펌프를 통해 세포막을 통한 이온의 이동은 일어난다.

256 신경자극전도와 시냅스전달

답 ③

알파풀이

- ㄱ. 시냅스전달은 시냅스전뉴런의 축삭돌기 말단에서 시냅스후뉴런의 가지돌기나 신경세포체로만 일어난다. 따라서 자극을 준 지점에서 A로는 신경자극의 시냅스전달이 일어나지 않아 A는 탈분극이 일어나지 않은 분극 상태이다.
- ㄴ. 축삭돌기의 중간 부분에 역치 이상의 자극을 주면 신경자극이 축삭돌기를 따라 양방향으로 전도되므로 B와 C에서 모두 활동전위가 발생한다.

오답탐기

- ㄷ. 신경자극은 C에 먼저 전도된 후 시냅스전달 과정을 거쳐 이후에 D로 전도된다. 따라서 C에서 막전위가 상승하는 탈분극이 일어날 때 D에서 막전위가 하강하는 재분극은 일어나지 않는다.

257 중추신경계

답 ④

알파풀이

대뇌, 소뇌, 중간뇌, 척수 중 무릎반사의 중추는 척수이고, 부교감신경이 나오는 곳은 척수, 소뇌, 중간뇌이다. 따라서 '부교감신경이 나온다.'는 ㉠과 ㉡ 중 하나인데, 만약 ㉠인 경우에는 D는 대뇌가 되고, '무릎반사의 중추이다.'는 ㉡이 되어 A는 척수가 된다. A는 결절이 회색질이라고 했는데, 척수의 결절은 백색질이므로 '부교감신경이 나온다.'는 ㉡이고, A는 대뇌이다. '무릎반사의 중추이다.'는 ㉡이고, D는 척수이며, B와 C는 각각 소뇌와 중간뇌 중 하나이다.

- ㄴ. B와 C는 각각 소뇌와 중간뇌 중 하나이므로 모두 뇌줄기에 포함된다.
- ㄷ. 심장과 연결된 교감신경은 척수(D)에서 나온다.

오답탐기

- ㄱ. '부교감신경이 나온다.'는 ㉡이고, '무릎반사의 중추이다.'는 ㉡이다.

258 회피반사

답 ⑤

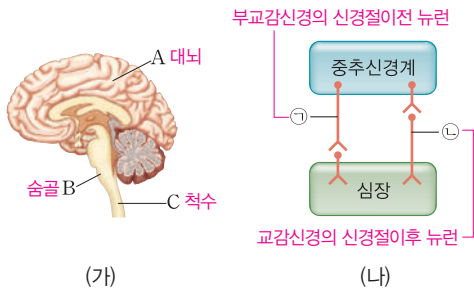
알파풀이

- ㄴ. A는 구심성신경에 속하는 감각신경, B는 척수의 중추신경, C는 원심성신경에 속하는 운동신경이다.
- ㄷ. 회피반사의 반응 경로는 감각기관(피부) → 감각신경(A) → 척수의 중추신경(B) → 운동신경(C) → 반응기관(근육)이다. 따라서 이 반사 과정에서 척수의 중추신경(B)에서 운동신경(C)으로 정보가 전달되며, 척수의 회색질에서 일어난다.

오답탐기

- ㄱ. ㉠은 척수의 결절로, 주로 뉴런의 축삭돌기가 모여 흰색을 띠는 백색질이다.

• 자료 분석



- ㉠은 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 긴 부교감신경의 신경절이전 뉴런이다.
- ㉡은 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 짧은 교감신경의 신경절이후 뉴런이다.

알짜풀이

- ㄱ. A는 대뇌이다. 대뇌의 겉질은 신경세포체가 모여 있어 어둡게 보이는 회색질이다.
- ㄴ. ㉠은 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 짧은 교감신경의 신경절이후 뉴런이다. 교감신경은 심장박동을 촉진하므로 ㉠에서 흥분이 발생하면 심장박동이 촉진된다.

오답넘기

- ㄴ. ㉠은 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 긴 부교감신경의 신경절이전 뉴런이다. 심장에 연결된 부교감신경은 심장박동 조절 중추인 숨골에서 나오므로 ㉠의 신경세포체는 숨골(B)에 있다.

260 자율신경계

답 ④

알짜풀이

- ㄱ. 중간뇌에서 나오는 말초신경은 눈과 연결된 부교감신경이다. B는 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 짧은 교감신경이므로 A는 눈과 연결된 부교감신경(㉠)이다. 부교감신경은 신경절이전 뉴런보다 신경절이후 뉴런이 짧으므로 ㉠에 신경절이 있다.
- ㄴ. 교감신경인 B와 방광에 연결된 부교감신경인 C는 모두 척수에서 나오므로 B와 C의 신경절이전 뉴런의 신경세포체는 모두 척수의 속질에 있다.

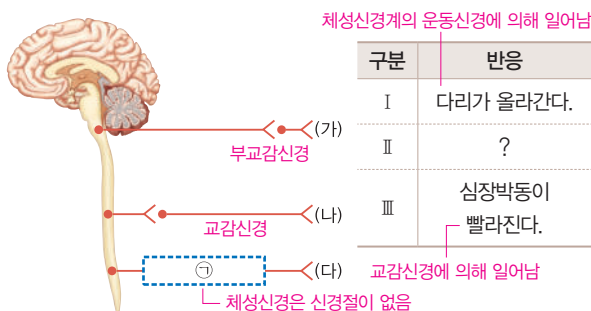
오답넘기

- ㄴ. 부교감신경(㉠)이 흥분하면 동공이 축소된다.

261 말초신경계

답 ①

• 자료 분석



- (가)는 숨골에서 나오는 부교감신경이다. → 부교감신경은 심장박동을 억제시킨다.
- (나)는 척수에서 나오는 교감신경이다. → 교감신경은 심장박동을 촉진시킨다(Ⅲ).
- I은 체성신경계의 운동신경에 의해 일어난다. → (다)는 체성신경계의 운동신경이다.

알짜풀이

- (가)는 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 긴 부교감신경, (나)는 신경절이전 뉴런이 신경절이후 뉴런보다 짧은 교감신경이다.
- ㄴ. Ⅲ은 심장박동이 빨라지게 하므로 교감신경에 해당한다. 따라서 Ⅲ을 일으키는 원성성신경은 (나)이다.

오답넘기

- ㄱ. (다)는 I을 일으키는 체성신경계의 운동신경이므로 ㉠ 부위에 신경절이 없다.
- ㄴ. Ⅱ는 부교감신경인 (가)에 의해 일어난다. (가)의 신경절이전 뉴런의 신경세포체가 숨골에 있으므로 '방광이 수축된다.'는 Ⅱ의 반응에 해당하지 않는다.

262 내분비샘과 호르몬의 종류

답 ⑤

알짜풀이

- 부신에서 분비되는 호르몬은 에피네프린이고, 혈당량을 증가시키는 호르몬은 글루카곤, 에피네프린이며, 순환계를 통해 표적기관으로 운반되는 것은 인슐린, 글루카곤, 에피네프린이다. 하나의 호르몬만이 나타내는 특징인 ㉠이 '부신에서 분비된다.'이고, 이 특징을 나타내는 C가 에피네프린이다. 하나의 특징만을 나타내는 A는 인슐린이며, ㉡은 '순환계를 통해 표적기관으로 운반된다.'이다. B는 글루카곤이며, ㉢은 '혈당량을 증가시킨다.'이다.

- ㄱ. ㉢은 글루카곤과 에피네프린의 특징이므로 '혈당량을 증가시킨다.'이다.
- ㄴ. B는 글루카곤이다. 글루카곤은 간에 작용하면 간에서 글라이코젠이 포도당으로 분해되는 반응이 촉진되어 혈당량이 증가한다.
- ㄴ. C는 부신에서 분비되고, 혈당량을 증가시키는 에피네프린이다.

263 내분비계와 신경계

답 ⑤

알짜풀이

- ㄱ. 호르몬을 분비하는 세포 A는 내분비세포, 호르몬이 작용하는 세포 B는 표적세포이다.
- ㄴ. (가)의 축삭돌기 말단에서 분비되는 신경전달물질에 의해 시냅스전달은 (가)에서 (나)로 일어난다.
- ㄴ. 호르몬은 신경에 비해 작용 속도는 느리지만 효과가 넓은 범위에서 지속적으로 나타난다.

264 타이로신 분비량 조절

답 ③

알짜풀이

- ㄱ. 갑상샘에서 타이로신이 분비되므로 갑상샘을 제거한 쥐에서는 혈중 타이로신 농도가 낮고, 낮은 타이로신 농도로 인해 혈중 갑상샘자극호르몬 분비호르몬 분비량이 증가한다.



르몬방출호르몬(TRH)과 갑상샘자극호르몬(TSH) 농도는 높다. 따라서 ㉠은 타이록신, ㉡은 갑상샘자극호르몬(TSH)이다. 갑상샘은 갑상샘자극호르몬(TSH)의 표적기관이다.

- ㄷ. 혈중 타이록신 농도가 높아지면 타이록신에 의해 시상하부에서 갑상샘자극호르몬방출호르몬(TRH)의 분비와 뇌하수체전엽에서 갑상샘자극호르몬(TSH)의 분비가 모두 억제되어 결과적으로 타이록신의 분비가 억제되고, 반대로 혈중 타이록신 농도가 낮아지면 갑상샘자극호르몬방출호르몬(TRH)과 갑상샘자극호르몬(TSH)의 분비가 모두 촉진되어 결과적으로 타이록신의 분비가 촉진되는 음성피드백이 일어난다.

오답نب기

- ㄴ. 타이록신을 주사해 혈중 타이록신 농도가 높아지면 음성피드백에 의해 혈중 갑상샘자극호르몬(TSH) 농도가 감소하므로 타이록신(㉠)을 주사한 생쥐는 B와 C 중 혈중 갑상샘자극호르몬(TSH)(㉡)의 농도가 낮은 C이다.

265 체온 조절

답 ①

알짜풀이

- ㄱ. 시상하부는 사이뇌의 일부분이다. 사이뇌의 시상하부는 중추신경계에 속한다.

오답نب기

- ㄴ. 이 실험에서 시상하부의 온도가 38℃보다 낮아지면 시상하부가 저온을 감지하여 체온을 높이는 작용이 활발해져 체온이 높아진다.
- ㄷ. 구간 II에서 체온이 올라가고 있으므로 열 생산량은 증가하고 열 방출량은 감소한다. 따라서 단위 시간당 $\frac{\text{열 생산량}}{\text{열 방출량}}$ 은 구간 II에서보다 구간 I에서가 작다.

266 혈당량 조절

답 ⑤

알짜풀이

- ㄱ. 인슐린을 주사하였을 때 혈당량이 감소하지 않는 I에서는 인슐린이 분비되더라도 표적세포에 제대로 작용하지 못한다. 따라서 인슐린의 표적세포는 ㉠에 해당한다.
- ㄴ. 인슐린은 이자의 β 세포에서 분비되므로 이자의 β 세포는 ㉡에 해당한다.
- ㄷ. 인슐린은 체세포의 포도당 흡수를 촉진하여 혈당량을 낮춘다.

267 혈장 삼투압 조절

답 ④

알짜풀이

- ㄱ. A는 뇌하수체후엽에서 분비되어 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진하는 항이뇨호르몬(ADH)이다. 혈장 삼투압이 증가하거나 혈압(혈액량)이 감소하면 항이뇨호르몬(ADH)의 분비가 촉진되므로 혈장 삼투압은 X에 해당한다.
- ㄷ. (나)에서 P일 때 혈중 항이뇨호르몬(ADH) 농도는 ㉠일 때가 정상일 때보다 낮으므로 ㉠일 때가 정상일 때보다 단위 시간당 오줌 생성량은 많고, 생성되는 오줌 삼투압은 낮다.

오답نب기

- ㄴ. (나)에서 X가 같은 경우, ㉠일 때가 정상 상태일 때보다 혈중 항이뇨호르몬(ADH) 농도가 낮아 콩팥에서 물의 재흡수량이 적다. 따라서 ㉠은 정상 상태보다 혈액량이 많은 조건이다.

268 혈장 삼투압 조절

답 ①

알짜풀이

- ㄱ. 시상하부는 항이뇨호르몬(ADH)의 분비를 조절하여 혈장 삼투압을 일정하게 조절한다.

오답نب기

- ㄴ. 혈중 항이뇨호르몬(ADH)의 농도가 증가하면 콩팥에서 물의 재흡수가 촉진되어 혈장 삼투압은 감소하고 오줌 삼투압은 증가한다. 따라서 ㉠은 오줌, ㉡은 혈장이다.
- ㄷ. 구간 I에 비해 구간 II에서 오줌 삼투압이 높으므로, 오줌의 생성량이 더 적다. 항이뇨호르몬(ADH)은 오줌의 생성량을 감소시키므로 구간 I에 비해 구간 II에서 혈중 항이뇨호르몬(ADH) 농도는 더 높다.
- 따라서 $\frac{\text{혈중 ADH 농도}}{\text{오줌 생성량}}$ 은 구간 I에서가 구간 II에서보다 작다.

서술형 문제

269 신경자극전도

- (1) ㉡ 1cm/ms
- (2) ☒ 모범답안 Na^+ 이 Na^+ 통로를 통해 세포 밖에서 안으로 유입되면서 막전위가 상승하는 탈분극이 일어난다.

채점 기준	배점
이온의 이동과 막전위 변화를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
이온의 이동과 막전위 변화 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

해설

자극을 주고 경과된 시간이 4ms일 때 자극을 준 지점에서 1cm 떨어진 P₁에서의 막전위는 -80mV이다. 따라서 자극을 준 지점에서 P₁까지 신경자극이 전도되는 데 걸린 시간이 1(=4-3)ms이므로 A의 신경자극 전도 속도는 1cm/ms이다.

270 시냅스전달

- (1) ㉡ A → B
- (2) ☒ 모범답안 신경전달물질이 들어 있는 시냅소포가 뉴런의 축삭돌기 말단에 있고, 신경전달물질의 수용체는 뉴런의 신경세포체나 가지돌기에 있기 때문에 시냅스전달은 시냅스전뉴런(A)에서 시냅스후뉴런(B)으로 일어난다.

채점 기준	배점
세 가지 용어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
두 가지 용어를 포함하여 서술한 경우	60 %
한 가지 용어를 포함하여 서술한 경우	30 %

해설

A는 시냅스소포가 있으므로 시냅스전뉴런이고 B는 신경전달물질의 수용체가 있으므로 시냅스후뉴런이다. 시냅스전달은 시냅스전뉴런에서 시냅스후뉴런 쪽의 한 방향으로만 일어난다.

271 말초신경계

(1) **답** I: 방광, II: 심장, III: 골격근

(2) **모범답안** ㉠가 흥분하면 방광이 수축되고, ㉡가 흥분하면 심장박동이 촉진된다.

채점 기준	배점
㉠와 ㉡가 흥분하였을 때의 반응을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
㉠와 ㉡가 흥분하였을 때의 반응 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

해설

III에 연결된 신경은 신경절이 없으므로 체성신경계의 운동신경이며, III은 골격근이다. 척수에서 나와 신경절이전 뉴런의 길이보다 신경절이후 뉴런의 길이가 짧은 신경은 부교감신경이며 I은 방광이다. 나머지 II는 심장이다. I과 연결된 ㉠는 부교감신경의 신경절이후 뉴런이고 II와 연결된 ㉡는 교감신경의 신경절이후 뉴런이다.

272 체온 조절

(1) **답** 골격근 떨림에 의한 열 생산량

(2) **모범답안** T_1 일 때, T_1 일 때가 T_2 일 때보다 열 생산량은 많고, 열 방출량은 적기 때문이다.

채점 기준	배점
T_1 일 때라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
T_1 일 때라고만 쓴 경우	30 %

해설

체온 조절 중추(시상하부) 온도가 높아지면 고온이 감지된 것이므로 땀 분비에 의한 열 방출량은 증가하지만 골격근 떨림에 의한 열 생산량은 감소한다. 따라서 ㉠은 '골격근 떨림에 의한 열 생산량'이다.

[2] 인체의 면역반응

08 병원체와 방어작용

STEP 1	O/X 문제로 4종 교과서 핵심 자료 보기					059쪽
273 O	274 O	275 X	276 X	277 X	278 O	
279 O	280 O	281 X	282 X	283 O	284 X	
285 X	286 O	287 O	288 O	289 O	290 X	
291 X	292 O					

275 **오답정기** C의 병원체는 바이러스이다. 바이러스는 세포 구조가 아니므로 세포분열을 통해 증식하지 않는다.

276 **오답정기** 콜레라의 병원체는 세균이므로 콜레라는 A에 속한다.

277 **오답정기** A~C는 모두 감염성질환에 속하고, D는 비감염성질환에 속한다.

281 **오답정기** 비만세포(㉠)에서 히스타민이 분비된다. 항체를 생성하고 분비하는 것은 형질세포이다.

282 **오답정기** 비만세포(㉠)에서 분비된 히스타민은 모세혈관을 확장시킨다.

284 **오답정기** (가)는 B림프구, (나)는 형질세포, (다)는 세포독성 T림프구이다.

285 **오답정기** 항원을 인식한 후 증식하여 기억세포로 분화되는 것은 B림프구(가)이다. 형질세포는 분화가 완료된 세포로 다른 세포로 분화될 수 없다.

290 **오답정기** ㉠은 큰포식세포, ㉡은 보조 T림프구, ㉢은 B림프구, ㉣은 형질세포, ㉤은 기억세포이다.

291 **오답정기** 형질세포(㉣)가 항체 ㉠을 생성하는 것은 특이적 방어작용에 해당한다.

STEP 2	학교 기출 문제로 내신 대비하기					060~063쪽
293 ⑤	294 ⑤	295 ②	296 ④	297 ③	298 ④	
299 ⑤	300 ③	301 해설 참조	302 ①	303 ⑤	304 ④	
305 해설 참조	306 ⑤	307 ①	308 ④			

293 질병의 구분

답 ⑤

알짜풀이

A는 세균에 의해 발병하는 질병이고, B는 바이러스에 의해 발병하는 질병이며, C는 유전적 원인으로 발병하는 질병이다.

ㄱ. 세균은 단세포생물이다.

ㄴ. 바이러스는 단백질과 핵산으로 되어 있다.

ㄷ. 유전병은 유전적 원인에 의해 발생하며, 타인에게 전염되지 않는다.