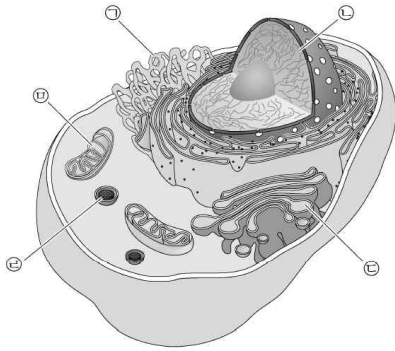


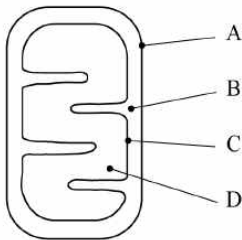
05. 그림은 어떤 동물세포의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉥은 각각 골지체, 미토콘드리아, 퍼옥시좀(peroxisome), 핵, 활면소포체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① ㉠의 Ca^{2+} 농도는 세포기질(cytosol)의 Ca^{2+} 농도보다 낮다.
- ② ㉡에서 rRNA가 합성된다.
- ③ ㉢은 시스터나(cisternae) 구조로 되어 있다.
- ④ ㉣에서 지방산 산화가 일어난다.
- ⑤ ㉤에는 tRNA가 존재한다.

06. 내부공생설은 진핵세포의 소기관인 미토콘드리아의 기원을 설명하기 위한 유력한 가설이다. 이 가설에 따르면 미토콘드리아는 호기성 세균이 숙주세포의 내부공생체로 진화한 것이다. 그림은 미토콘드리아의 구조를 모식적으로 나타낸 것이다.



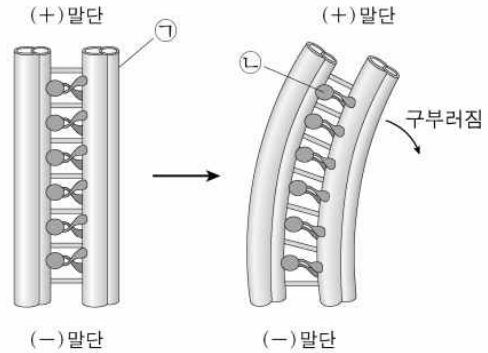
미토콘드리아의 특성에 대한 설명 중 내부공생설을 지지하는 것으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 모두 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A보다 C가 원핵세포의 원형질막과 유사하다.
- ㄴ. C에 있는 전자전달과정에서 나오는 에너지는 D에서 B로 양성자를 수송하는 데 사용된다.
- ㄷ. D에는 70S의 리보솜이 있어서 독자적으로 일부 단백질을 생산한다.

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

07. 그림은 진핵생물에서 섬모의 운동에 관여하는 세포골격과 운동단백질의 작용을 나타낸 것이다. ㉠은 미세섬유, 미세소관, 중간섬유 중 하나이고, ㉡은 디네인과 키네신 중 하나이다.



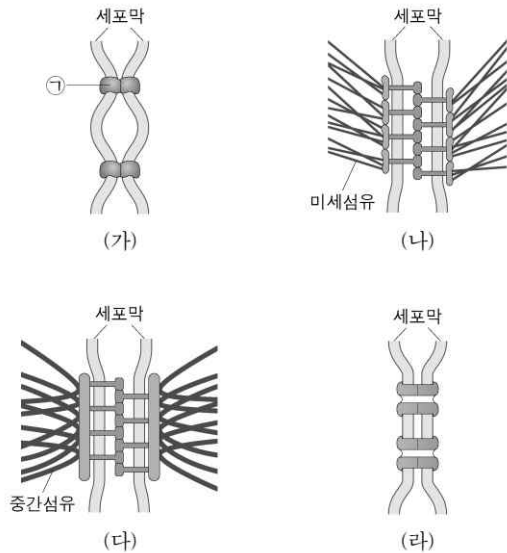
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. ㉠의 구성단위는 α -튜불린과 β -튜불린의 이량체(dimer)이다.
- ㄴ. ㉠은 진핵세포 내 소낭의 이동에도 관여한다.
- ㄷ. ㉡은 키네신이다.

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

08. 그림은 동물세포 사이에서 발견되는 세포연접 (가)~(라)를 나타낸 것이다. (가)~(라)는 각각 간극연접(gap junction), 데스모솜(desmosome), 밀착연접(tight junction), 부착연접(adherens junction) 중 하나이다.



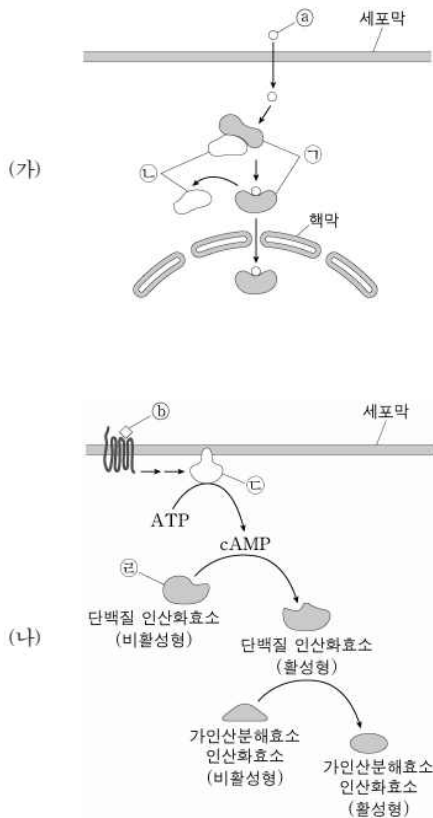
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① ㉠을 구성하는 단백질은 커넥신(connexin)이다.
- ② (가)를 통해 세포 내 단백질이 이웃한 세포로 이동한다.
- ③ (나)에서 미세섬유의 단위체는 케라틴(keratin)이다.
- ④ (다)는 밀착연접이다.
- ⑤ (라)를 통해 심장 근육세포 사이에 전기신호가 전파된다.

09. 다음 설명 중 옳지 않은 것을 모두 고르시오. (정답 2개)

- ① 소장 상피세포에서 포도당을 흡수할 때 K⁺과 포도당을 동향수송(symport)하여 흡수한다.
- ② 근육과 지방조직 세포에 존재하는 포도당 수송체(glucose transporter)는 촉진확산(facilitated diffusion)에 의해 포도당을 흡수한다.
- ③ 세포 내 ATP 농도가 낮으면 촉진확산에 의한 포도당의 흡수가 증가된다.
- ④ 젖산 탈수소효소(lactate dehydrogenase)에 돌연변이가 있어서 활성이 결핍되면, 동물의 무산소 운동 능력이 저하된다.
- ⑤ 미토콘드리아 내막에서는 ATP를 가수분해하여 양성자 농도 기울기(proton gradient)를 형성한다.

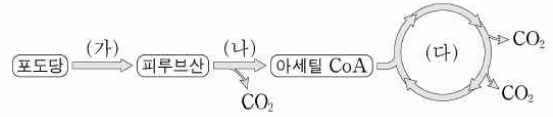
10. 그림 (가)와 (나)는 두 종류의 호르몬에 의한 세포 내 신호전달 과정 중 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 에피네프린과 코티솔 중 하나이고, ㉢~㉤은 신호전달에 관여하는 단백질이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① ㉠은 에피네프린이다.
- ② ㉡은 DNA에 결합하는 부위를 가지고 있다.
- ③ ㉢과 결합한 ㉣은 ㉣이 핵 내부로 이동하는 것을 억제한다.
- ④ ㉥은 아데닐산 고리화효소(adenylate cyclase)이다.
- ⑤ ㉦은 단백질 인산화효소 A(PKA)이다.

11. 그림은 진핵세포의 세포 호흡에서 포도당이 이산화탄소로 분해되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 과정 (가)는 AMP에 의해 억제된다.
- ② 과정 (가)는 포도당을 피루브산으로 환원시킨다.
- ③ 과정 (나)의 탈탄산 반응은 세포기질(cytosol)에서 일어난다.
- ④ 과정 (나)는 피루브산 탈탄산효소(pyruvate decarboxylase)가 촉매로 작용하는 반응이다.
- ⑤ 회로 (다)에서 기질수준 인산화(substrate-level phosphorylation)가 일어난다.

12. 미토콘드리아에서 일어나는 산화적 인산화(oxidative phosphorylation)를 조절하는 약물들의 작용기전에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르시오. (정답 2개)

- ① 로테논(rotenone)을 처리하면 산소소모율이 증가한다.
- ② 2,4-디니트로페놀(2,4-dinitrophenol=DNP)을 처리하면 산소소모율은 증가하지만 ATP 합성량은 감소한다.
- ③ 안티마이신 A(antimycin A)는 시토크롬 c 산화효소(cytochrome c oxidase)를 억제한다.
- ④ 일산화탄소(CO)는 시트르산 회로(citric acid cycle)의 활성을 저해할 수 있다.
- ⑤ 아미탈(amiyal)은 전자전달계의 복합체 2(complex II)를 저해한다.

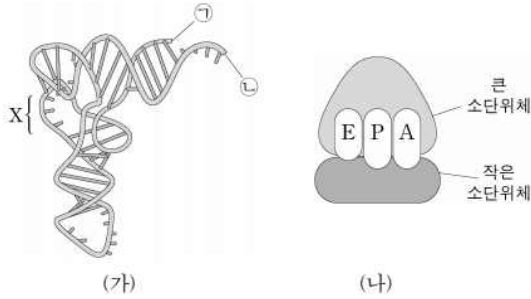
13. 식물에서 일어나는 광합성(photosynthesis)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【보기】

- ㄱ. 철(Fe)이 부족하면 엽록소(chlorophyll) 합성이 억제된다.
- ㄴ. CAM 식물은 최초 CO₂ 고정과 Calvin 회로가 서로 다른 세포에서 일어난다.
- ㄷ. 엽록체의 전자전달계에서 최초의 전자 공여체는 H₂O이며, 물의 광분해 과정은 광계II에서 일어난다.

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

14. 그림 (가)는 tRNA의 구조를, (나)는 리보솜의 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 tRNA의 5'말단과 3'말단 중 하나이다. E, P, A는 tRNA가 결합하는 자리이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① ㉠은 3'말단이다.
- ② ㉡에 결합하는 아미노산 부위는 카복실기(-COOH)이다.
- ③ 안티코돈은 X 부위에 존재한다.
- ④ 개시 tRNA가 결합하는 자리는 A이다.
- ⑤ 리보솜의 작은 소단위체에는 펩타이드 결합을 촉매하는 효소(peptidyl transferase)가 존재한다.

15. 유전자 발현 조절에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르시오. (정답 2개)

- ① 이질염색질(heterochromatin)에 존재하는 유전자의 발현은 억제된다.
- ② 진핵세포의 히스톤 단백질에 아세틸화가 일어나는 유전자 발현이 촉진된다.
- ③ 젓당 오페론(lac operon)의 경우, 포도당이 없는 상태에서 젓당 이성질체(allolactose)가 억제자(repressor)에 결합하면 구조의 유전자의 발현이 이루어진다.
- ④ 고등동물에서 바소체(Barr body)가 형성된 염색체는 DNA 아세틸화에 의해 유전자 발현이 억제되어 있다.
- ⑤ 트립토판 오페론(trp operon)의 경우, 트립토판이 억제자에 결합하면, 억제자는 불활성화된다.

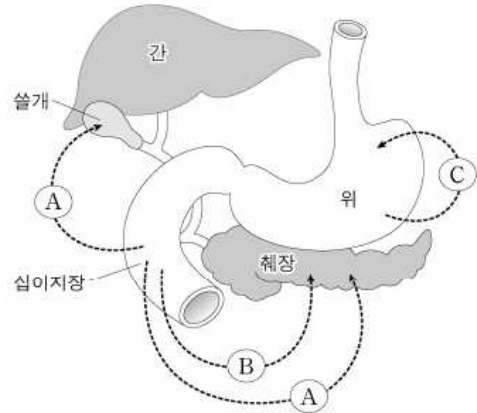
16. 분자생물학 기술에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. DNA microarray는 cDNA를 혼성화시켜 유전자 발현을 분석하는 기술이다.
- ㄴ. Western blotting은 단백질의 발현 수준을 분석하는 기술이다.
- ㄷ. Southern blotting은 RNA의 발현 수준을 분석하는 기술이다.

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

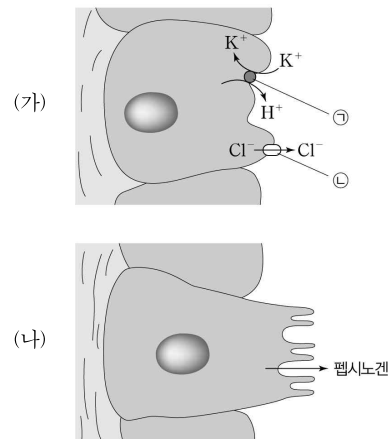
17. 그림은 사람에서 위와 소장의 소화를 조절하는 호르몬 A~C의 작용 중 일부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 가스트린, 세크레틴, 콜레시스토킨(CCK) 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 콜레시스토킨이다.
- ② B는 췌장에서 중탄산염(HCO_3^-) 분비를 촉진한다.
- ③ C는 위산의 분비를 촉진한다.
- ④ C는 수용성 호르몬이다.
- ⑤ A와 B는 모두 위의 운동성을 촉진한다.

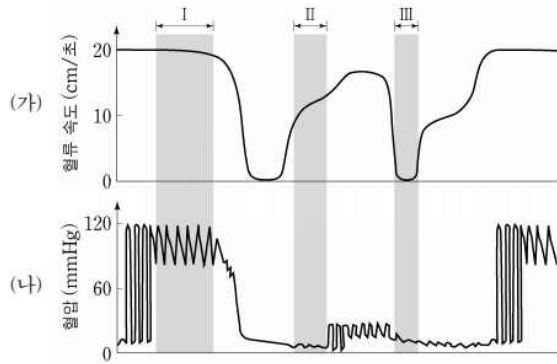
18. 그림 (가)와 (나)는 각각 사람의 위샘에 존재하는 벽세포와 주세포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가스트린은 위산의 분비를 촉진한다.
- ② 위샘에서 위벽을 보호하는 점액이 분비된다.
- ③ (가)에서 수송단백질 ㉠을 차단하면 펩시노겐이 활성화된다.
- ④ (가)에서 수송단백질 ㉡을 통한 Cl^- 의 이동은 수동수송이다.
- ⑤ 부교감신경 자극은 (나)의 펩시노겐 분비를 촉진한다.

19. 그림 (가)와 (나)는 어떤 사람의 심혈관계에서 혈류 속도와 혈압을 각각 나타낸 것이다. I ~Ⅲ은 각각 대동맥, 대정맥, 폐모세혈관 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. I은 체순환에 포함된다.
- ㄴ. 혈관벽의 두께는 II가 I보다 두껍다.
- ㄷ. 혈관의 총 단면적은 II가 III보다 넓다.

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

20. 호흡계 작용에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 제2형 폐포 세포(type II alveolar cell)는 계면활성제(surfactant)를 합성, 분비한다.
- ㄴ. 운동시 생리적 산소 요구량이 증가할 때 과다호흡(hyperventilation)이 나타난다.
- ㄷ. 흡기 과정에서 횡격막의 수축과 외늑간근(external intercostal muscle)의 이완이 함께 나타난다.

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

21. 사람의 체액 조절에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 심방성나트륨이뇨펩타이드(ANP)는 사구체여과율(GFR)을 증가시킨다.
- ㄴ. 안지오텐신 변환효소(ACE)에 대한 특이적 억제제는 혈압을 낮춘다.
- ㄷ. 바소프레신은 세뇨관 상피세포의 기저막(basolateral membrane)에 아쿠아포린(aquaporin)을 삽입시킨다.

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

22. 중추 신경계에 포함되는 각 기관의 기능에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 연수(medulla)는 심장박동, 호흡, 혈압 등을 조절하는 생명활동 중추의 기능을 수행한다.
- ㄴ. 시상하부(hypothalamus)는 자율 신경계와 내분비계를 조절함으로써 체내 항상성을 유지하는 데에 기여한다.
- ㄷ. 대뇌 백색질(white matter)에는 감각영역, 운동영역, 연합영역이 존재하여 외부 정보를 처리하는 기능을 수행한다.

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

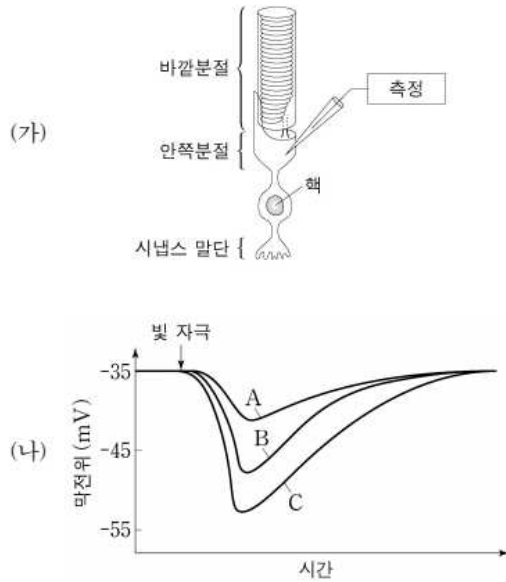
23. 호르몬에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 뇌하수체 후엽(posterior pituitary)에서 신경 호르몬(neurohormone)이 분비된다.
- ㄴ. 갑상선에서 분비되는 호르몬은 모두 펩타이드(peptide)이다.
- ㄷ. 부갑상선 기능 항진증 환자는 정상인보다 뼈가 튼튼하다.

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

24. 그림 (가)는 척추동물의 망막에 있는 막대세포(rod cell)의 구조와 막전위의 측정 위치를, (나)는 세기가 서로 다른 빛 자극 A~C에서 시간에 따른 막대세포의 막전위를 나타낸 것이다.



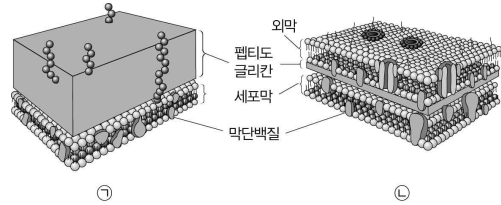
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 바깥분절의 원편에는 빛을 흡수하는 로돕신이 있다.
- ② 빛 자극에 의해 안쪽분절에서 활동전위가 생성된다.
- ③ 빛 자극은 시냅스 말단에서 글루탐산의 분비를 감소시킨다.
- ④ 빛 자극이 없을 때 바깥분절 세포막은 탈분극되어 있다.
- ⑤ A~C 중 가장 강한 자극 빛 자극은 C이다.

25. 다음은 그람염색법을 이용하여 고초균(*Bacillus subtilis*)과 대장균 (*Escherichia coli*)을 구분하는 실험이다.

<자료>

- 그림은 세균 ㉠과 ㉡의 세포벽과 세포막 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 고초균과 대장균 중 하나이다.



<실험>

- (가) 슬라이드글라스에 ㉠과 ㉡을 도말하고 고정시킨다.
 (나) 염색약 A를 처리한 후 증류수로 씻어 낸다.
 (다) 요오드 용액을 처리한 후 증류수로 씻어 낸다.
 (라) 95% 에탄올을 처리한 후 증류수로 씻어 낸다.
 (마) 염색약 B를 처리하고 증류수로 씻어 낸 후 현미경으로 관찰하여 표와 같은 결과를 얻었다.

세균	㉠	㉡
색깔	보라색	분홍색

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. ㉠은 고초균이다.
 ㄴ. 염색약 B는 크리스탈 바이올렛이다.
 ㄷ. 페니실린은 펩티도글리칸의 교차연결 형성을 저해한다.

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

정답

01. ④
02. ③
03. ④
04. ⑤
05. ①
06. ⑦
07. ④
08. ⑤
09. ①, ⑤
10. ①
11. ⑤
12. ②, ④
13. ⑤
14. ②
15. ④, ⑤
16. ④
17. ⑤
18. ③
19. ①
20. ①
21. ④
22. ④
23. ①
24. ②
25. ⑤