

제4회 동의엠스쿨 전국모의고사 (생물)

시행: 2024. 8. 31

문항: 25

시간: 40분

성명:

01. 생명체를 구성하는 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 리보오스(ribose)의 비대칭 탄소(asymmetric carbon) 개수는 3개이다.
- ㄴ. 키틴(chitin)을 구성하는 단량체는 β -아노머(anomer)이다.
- ㄷ. 진핵생물의 세포외기질 성분인 글리코사미노글리칸은 올리고당(oligosaccharide)이다.

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

02. 단백질 전기영동(electrophoresis)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. SDS-폴리아크릴아마이드 젤 전기영동(SDS-PAGE)을 이용한 단백질 분리는 단백질의 크기, 모양, 전하의 차이를 이용한다.
- ㄴ. 등전점 전기영동(isoelectric focusing) 실험에서 단백질 A가 자신의 등전점(pI)보다 낮은 pH에 놓여 있으면, 단백질 A는 음극(-) 쪽으로 이동한다.
- ㄷ. 2차원 전기영동(2-dimensional electrophoresis) 실험을 수행할 때, SDS-PAGE를 먼저 수행하고, 등전점 전기영동을 수행한다.

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

03. 다음 중 내막계(endomembrane system)에 속하는 세포소기관(organelle)에 해당하는 것을 고르시오. (정답 2개)

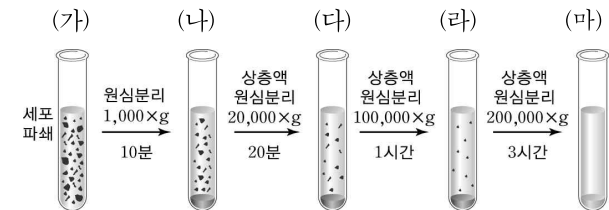
- ① 미토콘드리아(mitochondria)
- ② 액포(central vacuole)
- ③ 핵(nucleus)
- ④ 퍼옥시좀(Peroxisome)
- ⑤ 리소좀(lysosome)

04. 다음 중 V-type ATPase에 속하는 수송 단백질을 모두 고르시오. (정답 2개)

- ① 미토콘드리아 내막의 ATP 합성효소(ATP synthase)
- ② 액포(central vacuole)의 H^+ -ATPase
- ③ 활면소포체(SER)의 Ca^{2+} -ATPase
- ④ 식물세포 세포막의 H^+ -ATPase
- ⑤ 리소좀(lysosome)의 H^+ -ATPase

05. 세포소기관이 파괴되지 않을 정도로 동물세포의 세포막을 파쇄한 후, 그림과 같이 단계별로 원심분리하여 세포소기관이 들어있는 침전물의 성분을 분석하였다.

<실험 과정>



<실험 결과>

- (나)의 침전물에는 전체 DNA의 대부분이 포함되어 있었다.
- (라)의 침전물에는 인지질과 당지질이 특히 많았다.
- (마)의 침전물에는 주로 RNA와 단백질이 포함되어 있었다.

위의 실험에서 (다)의 침전물에 주로 들어 있는 세포소기관에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르시오. (정답 2개)

- ① 세포 내에서 산소 소비량이 가장 많은 세포소기관이 있다.
- ② 모계유전(maternal inheritance)을 하는 세포소기관이 있다.
- ③ 과산화수소(H_2O_2)를 물과 산소로 분해하는 세포소기관이 있다.
- ④ 단백질을 글리코실화(glycosylation) 시키는 세포소기관이 있다.
- ⑤ 단백질, 핵산, 지질의 분해를 주로 담당하는 세포소기관이 있다.

06. 섬모(cilia)를 구성하는 세포골격에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|

- ㄱ. 근육수축에 관여한다.
- ㄴ. 세포분열 시 엽색체 분리에 관여한다.
- ㄷ. 죽은 피부세포에 가장 많이 남아 있는 종류의 세포골격과 같은 부류이다.

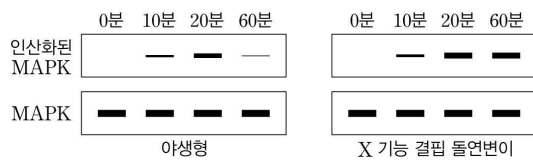
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07. 다음은 세포의 신호전달 경로에 관여하는 단백질 X에 대한 자료이다.

- 성장인자 A는 수용체 티로신 키나아제(RTK)와 결합하여 다음의 신호전달 경로를 통해 세포 증식을 유도한다. X는 제시된 단백질 중 하나에 작용하여 신호전달 경로를 조절한다.

RTK → → Ras → Raf → MEK → MAPK

- 그림은 야생형과 X의 기능 결핍 돌연변이 세포 각각에 A를 처리하였을 때, 전체 MAPK와 인산화된 MAPK의 양을 시간 별로 조사한 웨스턴 블롯 결과이다.

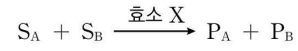


X에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

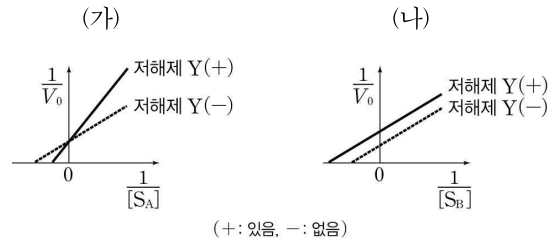
- ① RTK를 인산화시킨다.
- ② Ras의 GTPase 활성을 증가시킨다.
- ③ cAMP를 생성하여 Ras를 활성화시킨다.
- ④ Raf를 활성화시킨다.
- ⑤ MAPK를 인산화시킨다.

08. 다음은 효소 X의 저해제 Y에 대한 자료이다.

- 효소 X는 기질 S_A를 생성물 P_A로, 기질 S_B를 생성물 P_B로 동시에 변환시킨다.



- 효소 X에 S_B가 S_A보다 먼저 결합한다.
- 효소 X의 반응에 저해제 Y를 넣었을 때와 넣지 않았을 때, S_A와 S_B에 대한 반응 속도 그래프는 각각 (가)와 (나)와 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|

- ㄱ. Y는 효소 X의 S_A 활성 자리에 결합한다.
- ㄴ. Y는 효소 X와 S_B의 복합체(X-S_B)에 결합한다.
- ㄷ. (나)에서 Y는 S_B에 대한 효소 X의 K_M 값을 증가시켰다.

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

09. 세포호흡(cellular respiration)을 촉진하는 효소로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|

- ㄱ. 시트르산 합성효소(citrate synthase)
- ㄴ. 인산과당 탈인산화효소(FBPase-1)
- ㄷ. 포도당 6인산 탈인산화효소(G6Pase)

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

10. 세포호흡과 광합성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|

- ㄱ. 광인산화와 산화적 인산화는 화학삼투를 통하여 ATP를 생성한다.
- ㄴ. C₃ 식물과 C₄ 식물의 탄소고정의 전체적 경로는 다르나 캘빈 회로는 모두 수행된다.
- ㄷ. 포도당은 C₃ 식물의 캘빈회로부터 직접 생성되는 생성물이다.

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

11. 다음은 초파리에서 3가지 형질의 유전에 대한 실험이다.

(가) 긴 날개, 갈색 몸, 붉은 눈의 초파리 수컷과 암컷(P)을 교배하여 1600마리의 F₁을 얻는다.

(나) F₁의 암수를 구분하여 표현형에 따라 개체 수를 구한다.

암수	표현형	개체 수(마리)
암컷	긴 날개, 갈색 몸, 붉은 눈	600
	긴 날개, 노란 몸, 붉은 눈	200
수컷	긴 날개, 갈색 몸, 붉은 눈	300
	긴 날개, 노란 몸, 붉은 눈	100
	흔적 날개, 갈색 몸, 흰 눈	300
	㉠ 흔적 날개, 노란 몸, 흰 눈	100

(다) ㉠의 초파리를 P의 암컷 초파리와 교배하여 F₂를 얻는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

ㄱ. 몸 색깔과 눈 색깔을 결정하는 유전자가 연관되어 있다.

ㄴ. 날개 길이를 결정하는 유전자가 X염색체 상에 있다.

ㄷ. F₂에서 $\frac{\text{긴 날개, 갈색 몸, 붉은 눈의 초파리 수}}{\text{흔적 날개, 노란 몸, 흰 눈의 초파리 수}} = 3$ 이다.

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

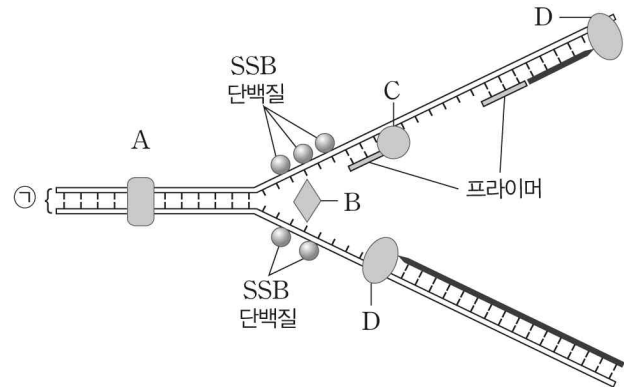
12. DNA 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르시오. (정답 2개)

- ① 퓨린과 피리미딘이 서로 마주보고 있다.
 ② B형 DNA의 폭은 3.4nm이다.
 ③ A형 DNA와 B형 DNA는 세포 내에서 모두 관찰된다.
 ④ 인산은 나선의 바깥 부분에 노출되어 있다.
 ⑤ Z형 DNA는 좌선성(left-handed)이다.

13. 진핵생물의 TFIIH의 기능에 해당하는 것을 모두 고르시오. (정답 2개)

- ① 프로모터 인식
 ② RNA 중합효소 꼬리 인산화를 통한 전사 활성화
 ③ 랩타이드 절단
 ④ mRNA의 번역 억제
 ⑤ DNA helicase 작용

14. 그림은 대장균에서 DNA 복제 과정 중 복제분기점 부위를 나타낸 것이다. A~D는 각각 DNA 중합효소III, 프라이메이즈(primase), DNA 자이레이즈(gyrase), 헬리케이스(helicase) 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 초나선 형성을 촉진한다.
 ② B는 단일가닥 DNA에 결합한다.
 ③ C는 지연가닥의 주형에만 결합하여 작용한다.
 ④ D는 5' → 3'의 exonuclease 활성을 갖는다.
 ⑤ ㉠에서 지연가닥의 주형 말단은 5'이다.

15. 다음 중 진핵생물의 유전자 발현에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 세포는 가지고 있는 모든 유전자를 발현하지는 않는다.
 ② 서로 다른 염색체에 산재되어 있는 유전자들이 동시에 통합적으로 조절될 수 있는 이유는 공통된 조절 요소의 조합을 가지고 있기 때문이다.
 ③ 신경세포는 매우 복잡한 기능을 수행하기 때문에 다른 유형의 세포보다 월등히 많은 종류의 유전자를 발현한다.
 ④ 한 개체에 존재하는 체세포들은 이론적으로 모두 동일한 유전체를 지니고 있다.
 ⑤ 히스톤 단백질의 N-말단의 변형은 유전자 발현 양상에 영향을 미친다.

16. 기체교환이 원활한 상피조직으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

ㄱ. 폐포
 ㄴ. 소장 상피
 ㄷ. 혈관-뇌 장벽

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

17. 다음 중 체온 설정점(temperature set point)이 정상 시에 비해 상승하는 경우로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 운동 강도의 증가
- ㄴ. 미생물 감염 증가
- ㄷ. 외부온도가 열중립범위의 상한 임계온도보다 높은 경우

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

18. 소화계에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 엔테로펩티데이스(enteropeptidase)는 endopeptidase이다.
- ㄴ. 트립신(trypsin)은 펩타이드 Met의 카르복실기쪽 펩타이드 결합을 절단한다.
- ㄷ. 부교감신경은 간(liver)에서의 글리코겐 분해를 촉진한다.

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

19. 다음 중 신장의 구조와 기능에 대한 설명으로 옳은 것을 고르시오.

- ① 사구체의 모세혈관으로부터 보면 주머니로의 요소, 무기염류 등의 이동은 농도 차이에 의한 확산에 의한 것이다.
- ② 사구체여과율(GFR)은 전신혈압의 변화에 따라 크게 변한다.
- ③ 우리 몸의 주요 구성 성분과 영양물질은 세뇨관 주변의 모세혈관 쪽으로 재흡수가 거의 이루어지지 않으며, 노폐물은 대부분 재흡수된다.
- ④ 원위세뇨관에서의 물의 재흡수 정도는 항이뇨호르몬(ADH)의 농도에 의존적이다.
- ⑤ 근위세뇨관에서 포도당의 재흡수는 확산을 통해 일어난다.

20. 카테콜아민(catecholamine)에 속하는 신호물질(호르몬이나 신경전달물질)을 모두 고르시오. (정답 2개)

- ① norepinephrine ② dopamine ③ serotonin
- ④ thyroxine ⑤ histamine

21. 다음 중 뉴런의 구조가 갖는 기능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수상돌기의 나뭇가지 구조 - 정보의 수용을 극대화한다.
- ② 길게 뻗은 축삭 - 신경신호를 멀리 전달할 수 있다.
- ③ 축삭말단에 발달되어 있는 소포체 - 축삭말단에서 물질 분비가 활발하게 일어난다.
- ④ 축삭말단의 리보솜 부재 - 축삭말단에서는 단백질을 필요로 하지 않는다.
- ⑤ 축삭말단에 많은 수로 존재하는 미토콘드리아 - 축삭말단에서는 에너지 수요가 많다.

22. 피부감각수용기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 피부감각수용기는 모두 1차 수용기이다.
- ㄴ. 대부분의 피부감각수용기는 Aδ 섬유이다.
- ㄷ. 자극을 받는 부위가 결합조직으로 둘러싸인 피부감각수용기는 그렇지 않은 피부감각수용기에 비해 감각적응이 상대적으로 느리다.

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

23. 다음 중 적응면역(adaptive immunity)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① B세포 수용체와 T세포 수용체 모두 항원과 결합한다.
- ② B세포 수용체와 달리 T세포 수용체는 탄수화물 등의 비단백질 항원과의 결합할 수 있다.
- ③ B세포는 골수에서 성숙하며, T세포는 흉선에서 성숙한다.
- ④ B세포 수용체와 달리 T세포 수용체는 MHC에 결합한 항원만 인식할 수 있다.
- ⑤ 자기물질과 매우 강하게 결합하는 T세포는 제거된다.

24. 여성의 월경주기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 영양류에 속하지 않는 포유류의 발정주기에 비해 그 기간이 긴 편이다.
- ㄴ. 배란을 유도하는 LH 급등 현상은 난소에서의 프로게스테론 분비 증가에 의해 유도된 것이다.
- ㄷ. 임신이 이루어진 경우에는 분만 시까지 황체로부터 여성호르몬 분비가 유지된다.

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

25. 다음 중 양막류에 속하는 분류군을 모두 고르시오. (정답 2개)

- ① 철성장어
- ② 멧개(=우렁쟁이)
- ③ 침팬지
- ④ 도롱뇽
- ⑤ 능구렁이