

# 제1회 동의엠스쿨 전국모의고사 ( 생물 )

시행: 2022. 10. 23

문항: 25

시간: 45분

성명:

01. 생체 내 물질과 관련된 설명으로 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① 글루탐산(Glu)의 pKa값은 알라닌(Ala)의 pKa값보다 높다.
- ② DNA 상의 메틸화된 사이토신(cytosine)이 탈아미노화되어 생긴 물질은 보통 DNA에서 발견되지 않는다.
- ③ 옥살아세트산(oxaloacetate)과 아스파르트산(Asp)은 4탄소 화합물이다.
- ④ 갱글리오시드(ganglioside)는 수용액 상에서 미셀(micelle)을 형성한다.
- ⑤ G단백질 연결 수용체의 막관통 부위의 2차 구조(secondary structure)는 나선(helix) 구조이다.

02. 분자량이 55kDa인 단백질을 트립신으로 완전 가수분해한 후 정제된 펩티드 A는 다음과 같은 특성을 나타낸다. (단, CNBr은 Met의 카르복시말단쪽 펩티드 결합을 끊고, 키모트립신은 Trp, Tyr, Phe의 카르복시말단쪽 펩티드 결합을 끊으며, 트립신은 Arg, Lys의 카르복시말단쪽 펩티드 결합을 끊는다.)

- CNBr을 처리하면 두 개의 펩티드로 나뉜다.
- 키모트립신을 처리하면 두 개의 펩티드로 나뉜다.
- 280nm에서 흡광 피크를 보인다.

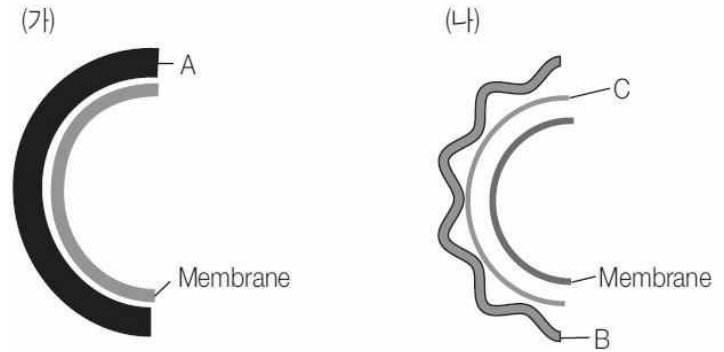
펩티드 A의 아미노산 서열로 가능한 것은?

- ① N-Ala-Asn-Ala-Ser-Met-Leu-Thr-Asp-Gly-Ala-Arg-C
- ② N-Pro-Thr-Ser-Trp-Ala-Met-Ser-Asp-Ala-Ser-Ser-Arg-C
- ③ N-His-Ala-Val-Phe-Pro-His-Val-Trp-Cys-Glu-Ser-Lys-C
- ④ N-Gln-Ser-Ile-Phe-Thr-Cys-Gln-Met-Arg-Trp-Asp-Lys-C
- ⑤ N-Ser-Ser-Ile-Val-Gly-Met-Gln-Glu-His-Thr-Pro-Gln-C

03. 포도당(glucose)의 비대칭 탄소(asymmetric carbon)는 몇개인가?

- ① 1개.
- ② 2개
- ③ 3개
- ④ 4개
- ⑤ 5개

04. 아래 그림의 (가)와 (나)는 진정세균(Eubacteria)에 속하는 생물의 표면 구조를 나타낸 것이다.



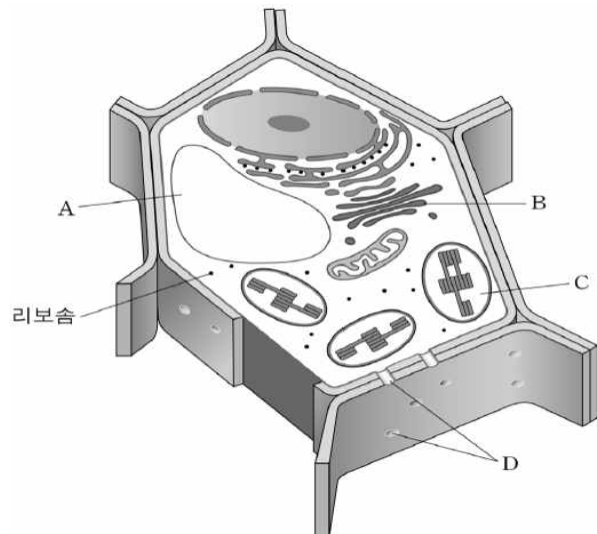
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【보기】

- ㄱ. 대장균(*E. coli*)의 표면 구조는 (가)에 해당한다.
- ㄴ. B에는 지질다당류(LPS)가 존재한다.
- ㄷ. A와 C는 모두 크리스탈 바이올렛(crystal violet)이나 사프란닌(safranin)으로 염색된다.

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

05. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다.



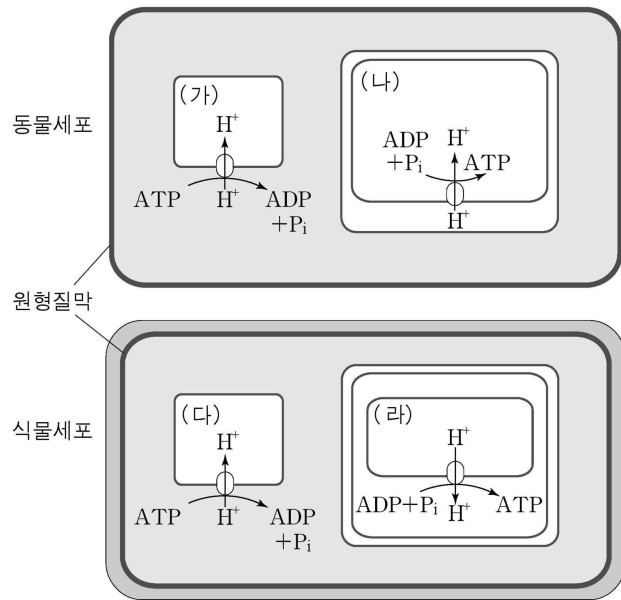
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【보기】

- ㄱ. 세포가 성숙해짐에 따라 A의 크기가 커진다.
- ㄴ. B는 세포 분열 시 세포판(cell plate) 형성에 필요한 물질을 공급한다.
- ㄷ. C에는 tRNA가 존재한다.
- ㄹ. D를 통해 세포 사이의 물질 교환이 일어난다.

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

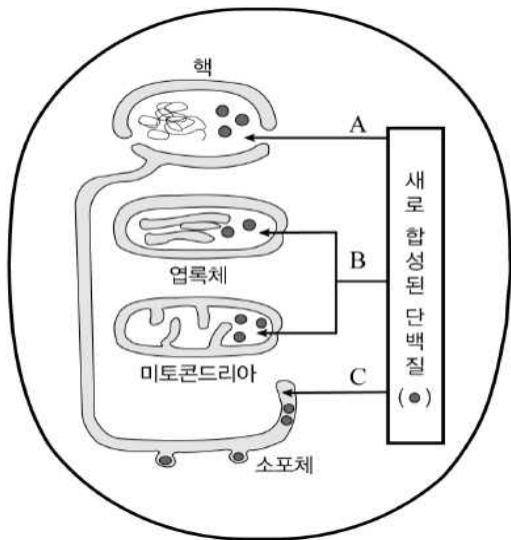
06. 그림은 동물세포와 식물세포의 세포소기관에서 H<sup>+</sup>의 수송을 나타낸 모식도이다.



세포소기관에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① (가)의 막에 존재하는 H<sup>+</sup>펌프에 의해 이 세포소기관 내부가 산성으로 유지된다.
- ② (나)에서 H<sup>+</sup>의 전기화학적 구배는 ATP 합성뿐만 아니라 세포질에서 생성된 피루브산이 (나) 내부로 수송되는 데에도 사용된다.
- ③ (다)에 축적된 H<sup>+</sup>는 NADPH 생성에 이용된다.
- ④ (라)에서는 H<sup>+</sup>가 농도에 따라 수동수송되면서 ATP가 합성된다.
- ⑤ 안토시아닌(anthocyanin)은 (라)에서 발견된다.

07. 세포기질(cytosol)에서 새로 합성된 단백질은 해당 세포 구획으로 이동하며, 이 과정을 단백질 분류(protein sorting)라고 한다. 그림은 단백질 분류의 여러 가지 경로를 나타낸 모식도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

#### |보기|

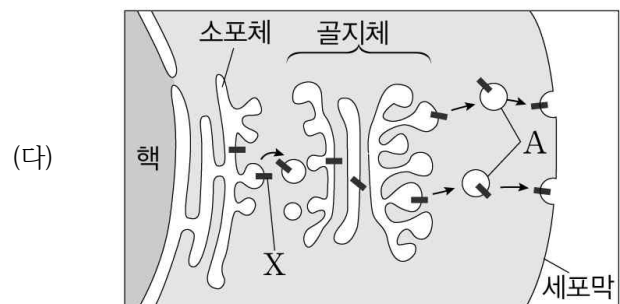
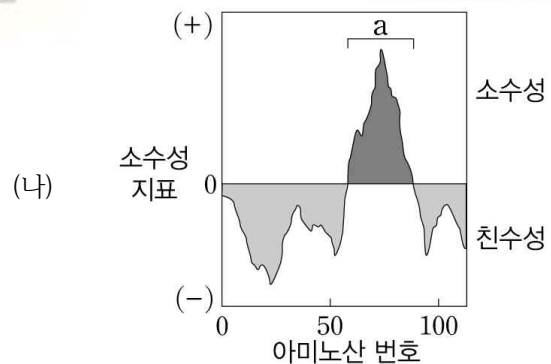
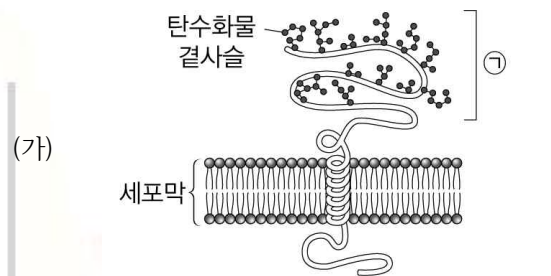
- ㄱ. DNA 중합효소는 핵수송 수용체(importin)의 도움을 받아 A 경로를 통해 이동한다.
- ㄴ. B 경로로 이동하는 단백질은 접힘(folding)이 이루어진 후에 미토콘드리아나 엽록체 내부로 진입한다.
- ㄷ. C 경로로 이동하는 단백질은 합성이 이루어지면서 세포질 내로 진입한다.

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

08. 다음 중 내막계(endomembrane system)에 속하지 않는 것은? (정답 2개)

- ① 소포체(endoplasmic reticulum)
- ② 미토콘드리아(mitochondria)
- ③ 엽록체(chloroplast)
- ④ 리소좀(lysosome)
- ⑤ 중심액포(central vacuole)

09. 그림 (가)는 세포막에 존재하는 막단백질 X를, (나)는 X의 소수성 지표를 나타낸 것이다. 그림 (다)는 X가 합성되어 세포막으로 수송되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

#### |보기|

- ㄱ. X의 ㉠ 부위는 소낭 A에서 내강 쪽에 있다.
- ㄴ. (나)에서 a는 X의 막관통 부위에 해당한다.
- ㄷ. X의 막관통 부위에 위치하는 발린(Val)은 막의 소수성 중심(hydrophobic core)보다 막 표면에서 더욱 안정할 것이다.

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

10. 세포 신호전달에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① 활성화된 G단백질 연결 수용체는 구아닌 뉴클레오타이드 교환 인자(GEF)로 작용한다.
- ② 혀의 짠맛 수용체는 G단백질 연결 수용체에 속한다.
- ③ 인지질가수분해효소 C(PLC)가 활성화되면 세포질의  $Ca^{2+}$  농도가 증가한다.
- ④ 신경근육접합부로 분비된 아세틸콜린에 반응하는 수용체는 이온통로 수용체에 속한다.
- ⑤ 혈관 내피세포(endothelial cell)에서 형성된 NO는 세포막의 운반체(carrier)를 통해 근육세포로 확산된다.

11. 효소(enzyme)나 효소 반응(enzyme reaction)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. 동일한 기능을 수행하는 동종효소(isozyme)의 1차 구조는 서로 다르다.
- ㄴ. NAD<sup>+</sup>는 글리세르알데하이드 3인산 탈수소효소(G3P dehydrogenase)에 대한 보결족(prosthetic group)이다.
- ㄷ. Km값이 작고, Kcat값이 클수록 촉매 효율성이 높다.

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

12. 세포 내의 물질이나 물질대사(metabolism)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. 동물세포의 경우, 아세틸-CoA는 핵 및 세포질 그리고 미토콘드리아에서 모두 발견된다.
- ㄴ. 말산(malate)이 피루브산으로 전환되는 과정은 세포질(cytosol)에서 일어나며, 이 과정에서 지방산(fatty acid) 합성에 필요한 NADPH가 형성된다.
- ㄷ. 인슐린은 해당과정(glycolysis)의 진행을 촉진한다.

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

13. 지방산 분해 및 합성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. 혈당량이 높을수록 간세포 내에서의 지방산 합성이 증가한다.
- ㄴ. 팔미트산(palmitic acid)은 C16 화합물로서, 팔미트산 1분자가 세포질 및 미토콘드리아를 통해 완전히 산화되면 NADH는 31분자가 형성된다.
- ㄷ. 식물세포의 경우, 지방산 합성은 세포질(cytosol)에서 이루어진다.

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

14. 콜라겐(collagen)은 주로 글리신, 알라닌, 프롤린 3가지 아미노산으로 구성된 단백질이다. 일일요구량의 비타민과 물 이외에 콜라겐만을 다이어트 식품으로 장기간 섭취할 경우 심각한 부작용을 초래할 수 있다. 이러한 부작용에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. 필수 아미노산의 부족으로 단백질 합성이 원활하게 일어나지 않는다.
- ㄴ. 과량의 독성 대사산물의 희석과 배출을 위하여 탈수현상이 수반된다.
- ㄷ. 과량의 암모니아 제거를 위하여 TCA 회로의 중간물질인 α-케토글루타르산을 과용함으로써 ATP 생산에 지장을 초래할 수 있다.

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

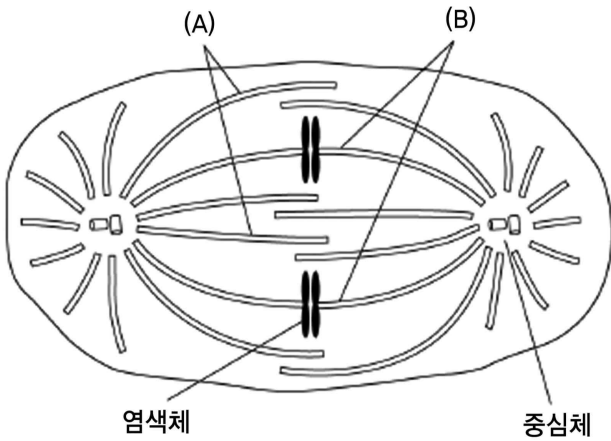
15. 광합성(photosynthesis)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (정답2개)

- ① 엽록소(chlorophyll) a는 엽록소 b보다 전기적 극성(polarity)이 더욱 크다.
- ② 엽록소는 카로티노이드(carotenoid)에 비해 680nm 전자기파에 대한 흡수율이 높다.
- ③ 글리세르알데하이드 3인산(G3P)은 캘빈 회로의 중간산물이다.
- ④ 빛의 세기가 감소할수록 엽록체 내의 RuBP 농도는 증가하고, 3-PGA 농도는 감소한다.
- ⑤ CAM 식물의 경우, 낮에 엽록체 내의 녹말의 양은 증가하고, 액포 내의 말산의 양은 감소한다.

16. 다음 중 C3 식물에 해당하는 것은? (정답 2개)

- ① 옥수수
- ② 파인애플
- ③ 벼
- ④ 선인장
- ⑤ 대부분의 목본류 식물

17. 그림은 동물세포의 체세포 분열 중기를 나타낸 것이고, (A)와 (B)는 중심체에서 뻗어 나온 방추사이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. 후기 때 (A)의 (+)극에는 (+)극 쪽으로 이동하는 운동단백질이 결합되어 있다.
- ㄴ. 중심체에는 미세소관 형성의 핵(nucleation) 역할을 하는  $\gamma$ -튜불린이 있다.
- ㄷ. 염색체의 분리는 APC(anaphase promoting complex) 활성화에 의한 콘덴신(condensin)의 분해에 의해 일어난다.

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

18. 다음 중 세포예정사(apoptosis)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

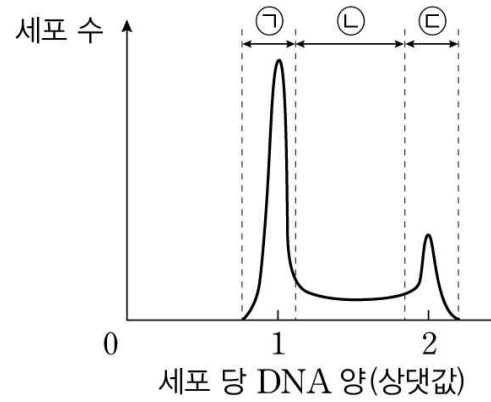
**|보기|**

- ㄱ. 사멸 중인 세포는 정상 세포에 비해 세포질의 시토크롬 c 농도가 높다.
- ㄴ. FasL의 신호를 받은 세포는 팽창하여 터지게 된다.
- ㄷ. 소포체 내에 단백질이 과도하게 축적되는 것은 세포사멸의 신호가 될 수 있다.

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

19. 다음은 배양 중인 어떤 동물 체세포에 대한 자료이다.

- 세포 수가 2배로 증가하는 데 걸리는 시간은 30시간이다.
- M기 세포 수는 전체 세포 수의 5%이다.
- 유세포 분석기로 분석한 세포 당 DNA 양에 따른 세포 수



- ㉠, ㉡, ㉢에 있는 세포 수는 각각 전체 세포 수의 50%, 35%, 15%이다.

이 체세포의 세포 주기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. S기의 평균 길이는 15시간이다.
- ㄴ. G2기 세포 수는 전체 세포 수의 10%이다.
- ㄷ. 유사분열촉진인자(MPF) 활성을 갖는 세포 수는 전체 세포 수의 20%이다.

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

20. 다음 중 세균의 DNA 복제(replication)와 복제에 관여하는 인자에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. 세균의 DNA 중합효소III는 교정(proofreading) 활성이 있다.
- ㄴ. 세균의 염색체는 회전환 복제(rolling circle replication)된다.
- ㄷ. 세균의 위상이성질화효소(gytase)는 양성초나선(positive supercoil) 형성을 촉진한다.

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

21. 다음은 진핵생물의 유전자에 일어나는 세 종류의 염기치환 돌연변이 A, B, C에 대한 설명이다.

- A가 일어난 경우 유전자의 일차 전사체가 만들어지지 않는다.
- B가 일어난 경우 정상 전사체와 동일한 길이의 전사체가 만들어지나, 정상 단백질이 만들어지지 않는다.
- C가 일어난 경우 정상 전사체와 동일한 길이의 전사체가 만들어지며, 정상 단백질과 동일한 단백질이 만들어진다.

각 돌연변이에 대한 추정으로 타당한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. A와 같은 돌연변이는 주로 단백질 암호화 부위에서 일어난다.
- ㄴ. B와 같은 돌연변이는 넌센스(nonsense) 돌연변이에 의해 일어나는 경우가 있다.
- ㄷ. C와 같은 돌연변이는 코돈의 첫 번째 염기보다 세 번째 염기에서 더 높은 빈도로 관찰된다.

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

22. 다음 중 돌연변이원 검사인 에임즈 검사(Ames test)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 에임즈 검사에 이용하는 his- 균주는 돌연변이 복구 능력이 없다.)

**|보기|**

- ㄱ. 에임즈 검사에 이용되는 배지는 히스티딘(His)을 함유해야 한다.
- ㄴ. his- 균주를 에임즈 검사에 이용되는 배지에 처리했을 때, 콜로니(colony)를 형성하는 것은 복귀 돌연변이체이다.
- ㄷ. 에임즈 검사에 이용되는 배지에 처리한 돌연변이원의 농도가 높을수록 돌연변이원과 콜로니 형성 지점 간의 평균 거리가 증가한다.

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

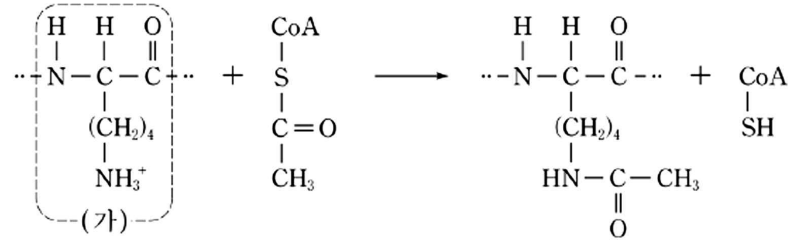
23. 다음 중 바이러스(virus)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. λ 파지는 온건상 파지(temperate phage)이다.
- ㄴ. 레트로바이러스(retrovirus)는 숙주세포 내로 침투한 후 프로바이러스(provirus)를 형성한다.
- ㄷ. 코로나바이러스(corona virus)는 자신의 유전체 복제에 필요한 효소 유전자를 지닌다.

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

24. 히스톤 아세틸화는 진핵생물의 전사 조절 기작 중 하나이다. 그림은 히스톤에서 일어나는 아세틸화 반응을 나타낸 것이다. (가)는 히스톤 H4의 16번째 아미노산인 리신이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. (가)는 히스톤 H4에서 뉴클레오솜의 외부로 뻗어 나온 꼬리에 위치한다.
- ㄴ. 불활성화된 염색질 부위보다 활성화된 염색질 부위에 아세틸화된 (가)가 더 많다.
- ㄷ. DNA 메틸화는 위의 과정과 유전자 발현 측면에서 동일한 효과를 보인다.

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

25. 각종 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. X-gal은 푸른색 물질로서, β-galactosidase에 의해 분해되면 흰색 물질로 전환된다.
- ㄴ. IPTG는 젓당 오페론 억제 단백질의 작동부위에 대한 친화도를 증가시키는 물질이다.
- ㄷ. 암피실린(ampicillin)은 펩티도글리칸 형성에 기여하는 transpeptidase에 대한 비가역적 저해제이다.

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