

생물학

담당교수 : 김혁재

성명

수험 번호

※ 모든 문제의 정답은 1개입니다.

1. 프리온(prion)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 프루시니에 의해 단백질로만 이루어진 질병원이 정제되었다.
- ② 비정상 prion이 응결핵 작용을 해서 정상 프리온을 변성시키면 아밀로이드 덩어리를 형성하여 신경세포 사멸을 일으킨다.
- ③ 보통의 막단백질은 변성되면 리소좀으로 회수되어 분해되지만 PrP^{SC}는 회수되지 않는다.
- ④ 광우병은 전염성 해면양증(TSE)에 속하며, 프리온성 질환 중 최초로 발견되었다.
- ⑤ 가열이나 방사선 처리로 제거할 수 없고, 단백질 분해 효소에 의해서만 약한 불활성화가 일어난다.

2. 탄수화물에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 포도당과 과당은 aldose이고, 갈락토오스는 ketose이다.
- ② 생체 내 대부분의 당은 D-형으로 관찰된다.
- ③ 이당류는 단당류 사이에 에스테르 결합을 형성한다.
- ④ 모든 단당류와 이당류는 환원당이고, 모든 다당류는 비환원당이다.
- ⑤ 키틴은 곤충의 외골격을 구성하는 성분으로 N-아세틸글루코사민과 N-아세틸글루라민이 $\beta(1\rightarrow4)$ 결합을 형성한다.

3. 효소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 비타민 B₃(니아신)과 B₂(리보플라빈)는 물질들 사이에 수소 이온과 전자를 전달하는데 관여하는 조효소이다.
- ② 유도 적합설이란 기질 결합부위가 기질을 삼차원적으로 인식하므로 기질 결합부위와 정확하게 들어맞는 기질과만 반응할 수 있다는 주장이다.
- ③ 기질 결합부위의 구조가 기질과 산물의 중간 단계인 전이 상태를 인식할 수 있는 모양을 취하고 있다.
- ④ 리보자임은 생체 내에서 촉매 작용을 할 수 있는 RNA이다.
- ⑤ 미하엘리스-멘텐 식에서 K_M 값이 작은 효소일수록 기질과 더 효과적으로 반응할 수 있다.

4. 세포막에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 막단백질 중 내재성 단백질은 계면활성제를 처리해야 막에서 순수 분리가 가능하지만 표재성 단백질은 염, pH 변화 등으로 쉽게 분리가 가능하다.
- ② 상온에서 세포막에 콜레스테롤 농도가 증가하면 세포막의 유동성이 증가한다.
- ③ 막단백질 중 이온 채널은 촉진 확산에 관여하고, 수송체는 모두 2차 능동 수송에 관여한다.
- ④ ATP-powered pump 중 P-형은 ATP의 가수분해로 발생한 에너지를 직접 이용하여 물질을 수송한다.
- ⑤ 2차 능동수송은 1차 능동수송으로 형성된 Na⁺나 H⁺ 기울기를 이용하여 다른 물질을 저농도에서 고농도로 수송하는 방식으로서, GLUT가 여기에 해당한다.

5. 원핵 생물의 세포 소기관에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 고세균의 세포막 인지질은 글리세롤과 가지 친 지방산 사이에 에스테르 결합을 형성하고 있다.
- ② 일부 플라스미드는 세균 염색체에 삽입될 수 있는 프로파지의 형태를 가진다.
- ③ 30S 소단위체의 16S rRNA가 펩타이드 결합을 촉매한다.
- ④ 성선모를 이용하여 다른 세균에 부착하고 세포질 다리를 형성하여 R 플라스미드 사본을 다른 세균에게 전달한다.
- ⑤ 편모는 플라젤린 단백질로 구성된 운동 부속 기관으로, 에너지원으로 H⁺ 농도 기울기를 이용하여 회전 운동을 한다.

6. TCA cycle에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 피루브산이 아세틸-CoA가 되는 반응을 촉매하는 피루브산 dehydrogenase의 조효소는 비타민 B₁인 티아민이다.
- ② 숙시닐-CoA가 숙신산이 되는 반응에서 기질 수준의 인산화로 GTP가 생성된다.
- ③ 미토콘드리아 기질의 숙신산 dehydrogenase는 숙신산이 푸마르산이 되는 반응을 촉매하고, 그 과정에서 FADH₂가 생성된다.
- ④ 말론산은 숙신산의 경쟁적 저해제로 작용한다.
- ⑤ TCA 회로를 계속 진행하기 위해 PEP나 피루브산을 말산이나 OAA로 바꾸는 보충 회로를 진행한다.

7. C_3 , C_4 , CAM 식물에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 광호흡이 많이 일어나는 순서는 CAM > C_4 > C_3 이다.
- ② CAM 식물에서 명반응은 엽육 세포에서 일어나고, 암반응은 유관속초 세포에서 일어난다.
- ③ C_3 와 C_4 식물의 1차 수용체 효소는 루비스코이고, CAM 식물은 PEP 카복실레이스이다.
- ④ C_3 와 C_4 식물의 C_4 고정에는 낮에 일어나고, CAM 식물의 C_4 고정은 밤에 일어난다.
- ⑤ 암반응에서 소모 비율은 C_3 식물의 경우 $CO_2 : ATP : NADPH = 1 : 3 : 2$ 이다.

8. 진핵 생물 DNA 및 염색체에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 뉴클레오솜을 구성하는 히스톤 단백질은 8량체 구조로 DNA의 음전하와 결합하기 위해 글루탐산, 아스파르트산 등의 양전하 아미노산이 풍부하다.
- ② 진정 염색질은 유전자가 활발히 발현되는 부위로 히스톤 아세틸화가 촉진되어 있고, DNA 메틸화는 억제되어 있다.
- ③ 동원체는 방추사 부착 지점으로 KRP, 키네신, 디네인 등이 존재하는 DNA 영역이다.
- ④ M기가 되면 코헤신의 인산화로 DNA가 응축된다.
- ⑤ 체세포 분열 M기 후기가 되면 KRP가 극성 방추사를 분해하고 키네신이 (+) 말단 쪽으로 이동함에 따라 염색분체가 분리된다.

9. 포유류에서 암수 성별에 따른 X 염색체 개수 차이를 보정하기 위한 X 염색체 불활성화 기작에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 포유류 암컷 배아의 발생 과정에서 포배기에 배아 줄기세포 내 한 쌍의 X 염색체 중 무작위로 한 개가 불활성화된다.
- ② 전사된 *Xist* RNA가 자신을 발현한 X 염색체를 둘러싸면 심한 메틸화가 일어나 핵막에 결합한 채로 응축된다.
- ③ 응축이 일어나지 않은 X 염색체의 *Xist* 유전자는 메틸화가 억제된다.
- ④ 암컷에서 배세포가 생기면 불활성화되었던 X 염색체의 응축이 풀린다.
- ⑤ 삼색털 고양이와 털 색은 X 염색체의 같은 좌위에 위치한 옐렌색 털 유전자와 검은색 털 유전자 중 무작위로 한 개만 세포에서 발현되기 때문에 나타난다.

10. 원핵 생물의 DNA 복제 과정에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① DNA 합성효소 I의 큰 소단위체를 클레나우 절편이라고 하는데, 3'→5' exonuclease 활성이 있어 proof-reading이 가능하다.
- ② 대장균의 복제원점에 DnaA 단백질이 결합하여 염기쌍 사이 수소결합을 끊어 부분적 단일가닥을 형성하는데, DnaA는 helicase 활성이 있기 때문에 ATP가 필요하지 않다.
- ③ SSBP(single strand binding protein)가 이중가닥 DNA를 외가닥으로 벌릴 때 발생하는 양성 초나선의 위상학적 긴장을 해소해 준다.
- ④ DNA 합성효소 III가 RNA 프라이머의 3'-OH 말단에 붙어 주형 가닥에 상보적인 염기를 연결하며 복제를 진행한다.
- ⑤ 오카자키 절편의 연결 시 DNA 합성효소 I의 3'→5' exonuclease 작용과 5'→3' polymerase 작용으로 생긴 Gap을 ligase가 연결한다.

11. 진핵 생물 mRNA 가공 과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 진핵 생물의 mRNA는 monocistronic하여 한 개의 mRNA에 한 개의 번역 정보가 담겨 있다.
- ② 5'-cap은 7-메틸gua노신으로 40S 리보솜 소단위체의 결합 자리를 제공한다.
- ③ 3'-tail은 Adenine 염기가 주형 가닥 없이 80~250개 정도 연장된 것이다.
- ④ 일부 인트론의 경우 self-splicing 기작으로 ATP를 소모하여 인트론을 제거할 수 있다.
- ⑤ 일부 유전자의 경우 RNA editing이 일어나는데, Apo B48과 Apo B100 단백질이 이 경우에 해당한다.

12. 박테리아의 유전 정보 교환과 관련된 설명으로 옳은 것은?

- ① 형질 전환은 외래 DNA가 세균 내로 들어가서 일어나는데, RecA 단백질이 세균의 염색체와 상동 재조합을 일으킨다.
- ② 두 유전자 사이 거리가 멀수록 동시 형질전환율이 증가한다.
- ③ 특별 형질도입은 람다 파지 등 용원성 파지가 용균 주기를 시작하면서 숙주 유전자 일부를 가지고 나와 다른 세균에게 전달하는 것으로 숙주의 어떤 유전자도 전달 가능하다.
- ④ 접합은 성선모를 이용하여 두 세균이 직접 접촉하여 θ -form 복제가 일어나면서 F 플라스미드를 전달하는 것이다.
- ⑤ Hfr 균주는 F 플라스미드가 세균 DNA에 삽입된 것으로 F^- 균주와 교배하면 F 플라스미드를 전달하여 F^+ 균주로 바뀐다.

13. Northern blotting에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 샘플 내 특정 mRNA의 존재 여부, 양, 크기 등을 확인하는 실험법이다.
- ② 전체 RNA에 포름알데히드와 포름아마이드를 처리하는 이유는 RNase를 불활성화시키고, mRNA의 2차 구조 형성을 막기 위해서이다.
- ③ DNA의 유전자가 동일하면 alternative splicing이 일어나도 겔 상에서 밴드의 위치는 동일하다.
- ④ 각 조직에서 동량의 세포를 사용했는지 여부를 알기 위해 내부 대조군 실험을 하는데, 하우스 키핑 유전자는 내부 대조군으로 사용하기에 적합한 유전자이다.
- ⑤ NC 필터에 자외선을 쬔어 줘야 RNA와 NC 필터 사이에 교차 결합이 형성된다.

14. 돌연변이 복구 기작에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 광재활성화는 자외선을 흡수하면 포토리아제 효소가 활성화되어 티민 이량체의 공유 결합을 절단하여 손상으로부터 회복되는 복구 기작이다.
- ② mismatch repair 기작에서는 탈아미노 반응으로 DNA에 우라실 염기가 생기면 DNA 글리코실레이스가 우라실 염기를 인식하여 절단한다.
- ③ base excision repair 기작에서는 DNA 복제 과정 중 잘못된 염기쌍이 형성되는 경우 exonuclease가 풀린 가닥을 분해하여 큰 Gap이 만들어진다.
- ④ nucleotide excision repair 기작은 티민 이량체로 인해 DNA에 심한 왜곡이 발생하는 경우 티민 이량체의 양쪽을 절단하여 Gap이 만들어지는데 DNA polymerase III와 ligase가 Gap을 메우고 연결한다.
- ⑤ SOS repair 기작에서는 돌연변이가 너무 심한 경우, 교정 기능이 없는 DNA polymerase IV, V가 무작위로 염기들을 삽입하며 복제를 진행한다.

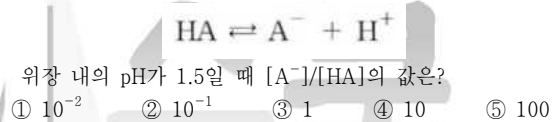
15. PCR에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 증폭할 DNA 주형, dNTP들, Taq DNA polymerase, DNA primer set가 필요하다.
- ② n번째에 증폭된 절편수는 2^n 이다.
- ③ 실험 순서는 변성, 재결합, 합성 순이다.
- ④ 합성은 Taq DNA polymerase의 최적 활성 조건인 72°C 에서 진행된다.
- ⑤ 재결합 온도 계산 시 $G=C$ 는 4°C , $A=T$ 는 2°C 로 계산하는데 총합에서 경험치 5°C 를 빼는데, 온도가 높을수록 특이성이 높다.

16. 분자 생물학 실험 기법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 염기서열 분석법인 생어법에서는 dNTP 대신 ddNTP가 끼어들 때 복제가 멈춰 다양한 길이의 DNA 가닥들이 합성되는 것을 이용하는데, 겔의 위에서 아래쪽으로 밴드를 순서대로 읽어 염기서열을 파악한다.
- ② Western blotting은 샘플 내에 특정 단백질의 존재 여부, 양, 크기 등을 확인하는 실험법이다.
- ③ DNA 미세배열은 세포들 사이 특이 유전자의 발현 여부나 패턴 차이를 비교할 수 실험법이다.
- ④ DNA 지문법은 염기서열의 반복 정도가 사람마다 다른 것을 이용하여 전기영동하면 밴드 길이가 다르게 나오므로 개개인을 구분하는 지표로 사용할 수 있다.
- ⑤ RT-PCR은 mRNA를 cDNA로 바꿔서 샘플 내 특정 mRNA의 존재 여부, 양, 크기 등을 확인하는 실험법이다.

17. 소염제 HA는 약산이며, pKa는 3.5이다. 이 소염제는 위장 내에서 다음과 같이 해리된다.



18. 분화가 끝난 세 종류의 사람 세포를 전자현미경으로 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

세포 A : 소포체가 거의 발달되지 않았다.
 세포 B : 활면소포체가 매우 발달되어 있다.
 세포 C : 조면소포체가 매우 발달되어 있다.

위 결과에 대한 내용으로 옳은 것은?

- ① 약물을 복용하여 해독 작용이 필요한 경우 가장 적절한 구조의 세포는 C이다.
- ② 많은 양의 분비성 항체를 만들어야 할 경우 가장 적절한 구조의 세포는 B이다.
- ③ 세포 A에서는 단백질 합성이 일어나지 않는다.
- ④ 세포 A에서 추출한 리보솜을 세포 C에서 추출한 조면소포체와 섞어주면 조면소포체 막에 리보솜이 부착된다.
- ⑤ 세포 A에서 추출한 리보솜을 세포 B에서 추출한 활면소포체와 섞어주면 활면소포체 막의 SRP 수용체에 리보솜이 결합한다.

19. 전자전달계를 통해 형성된 양성자 기울기는 ATP 합성 외에도 다른 형태의 에너지 전환에 사용될 수 있다. 다음 중 이에 대한 설명으로 옳은 것을 [보기]에서 모두 고르면?

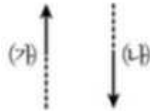
[보 기]

- ㄱ. 대장균은 세포 밖의 젖산을 세포 내로 운반한다.
 ㄴ. 세균은 편모를 회전하여 유영하거나 방향을 전환한다.
 ㄷ. 반딧불이가 루시페레이스를 이용하여 빛을 낸다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 광합성이 일어날 때 잎에 존재하는 크산토폴 색소체의 구조가 빛의 세기에 따라 변화하는 과정을 나타낸 것이다.

제아크산틴



비올라크산틴

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 모두 고르면?

[보 기]

- ㄱ. 제아크산틴은 과도한 빛 에너지를 열로 바꾸어 광계 II를 보호한다.
 ㄴ. 비올라크산틴은 청색광을 흡수하며, 기공의 열림을 촉진한다.
 ㄷ. (가) 과정은 해가 질 때 일어나기 시작한다.
 ㄹ. (나) 과정에는 NADPH가 필요하다.

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

21. 평활근에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 평활근에는 가는 필라멘트와 굵은 필라멘트가 존재하지만 근절이 발달되어 있지 않다.
 ② 평활근은 불수의적으로 수축하며 소화기관, 자궁, 혈관 등에 분포되어 있다.
 ③ 평활근은 단핵 세포로 이루어져 있으며, 개재판에 의해 세포의 끝 부분끼리 서로 연결되어 있다.
 ④ 가는 필라멘트에는 액틴과 트로포미오신이 존재하나 트로포닌은 없으며 세포의 종축에 나란히 배열되어 있고, 가운데 굵은 필라멘트가 산재되어 있다.
 ⑤ 골격근은 굵은 필라멘트에서 미오신 머리가 없는 중앙 부위(H대)가 존재하지만, 평활근은 굵은 필라멘트 전체 길이를 따라 미오신 머리가 분포되어 있다.

22. 소화 효소의 일종인 트립시노겐에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 가스트린에 의해 활성화되어 젖당을 분해한다.
 ② 염산에 의해 활성화되어 단백질을 분해한다.
 ③ 활성화된 키모트립신이 트립시노겐을 트립신으로 활성화한다.
 ④ 엔테로키나아제에 의해 활성화되어 단백질 분해에 관여한다.
 ⑤ 트립신은 펩신과 달리 자가 활성화가 불가능하다.

23. 다음은 하수로부터 세균 A를 분리하는 실험 과정이다.

[실험 과정]

- (가) NH_4^+ 를 전자 공여체로, HCO_3^- 를 유일한 탄소원으로 첨가한 무기염 액체 배지를 준비한다.
 (나) 하수 처리 시설에서 채수한 시료를 접종하고 배양한다.
 (다) 배양액에서 NO_2^- , NO_3^- 의 생성을 확인한다.
 (라) (가)에 한천을 첨가한 고체 배지에 (다)의 배양액을 접종하고 배양한다.
 (마) 생겨난 집락으로부터 세균 A를 분리하고 순수 배양임을 확인한다.

실험 과정 (마)에서 분리한 세균 A를 (가)의 액체 배지에서 배양하면 세포수와 NO_2^- 의 농도는 증가하고 NH_4^+ 의 농도는 감소한다. 세균 A에 대한 설명으로 옳은 것을 [보기]에서 모두 고르면?

[보 기]

- ㄱ. A는 캘빈회로를 통해 CO_2 를 고정하는 독립 영양체이다.
 ㄴ. A는 아질산염 산화환원효소를 이용하여 NO_2^- 를 NO_3^- 로 산화시킨다.
 ㄷ. NH_4^+ 의 산화로부터 나온 전자는 전자전달계를 통해 ATP 합성과 연계된 양성자 동력을 형성한다.
 ㄹ. NH_4^+ 는 N_2O 와 NO를 거쳐 NO_2^- 로 산화된다.

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

24. 심장 주기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 심장 박동의 리듬을 결정하는 부위는 동방결절이다.
 ② 심장에서 흥분파의 전도 속도가 가장 빠른 부분은 푸르키네 섬유이다.
 ③ 심실 근육을 모두 흥분시키는데 필요한 시간은 심전도의 QRS 파의 길이로 짐작할 수 있다.
 ④ 심방 근육과 심실 근육은 절연체에 의해 전기적으로 분리되어 있다.
 ⑤ 심장 근육은 주로 수축기에 혈액을 공급받는다.

25. 면역 기관에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 림프관을 둘러싸고 있는 평활근의 수축과 판막은 활발하지 못한 림프액의 순환을 도와준다.
- ② 소장에는 림프관은 중성지방을 흡수한다.
- ③ B 림프구는 지라에서 생성되어 림프절에서 방어 작용을 한다.
- ④ 흉선은 목 근처, 가슴 위쪽에 있는 1차 면역기관으로 어린 시기에 가장 크고 T 림프구 성숙에 관여한다.
- ⑤ 비장의 백색 펄프 부분이 면역 세포들이 모여 활성화되는 장소이다.

26. 산-염기 평형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 폐의 CO_2 배출이 잘 안되면 호흡 산증이 발생하는데 신장의 타입 A 세포가 H^+ 을 분비하고 HCO_3^- 를 재흡수하는 보상 기전이 일어난다.
- ② 대사성 알칼리증 시에는 신장의 타입 B 세포가 작동하여 호흡을 촉진한다.
- ③ 심한 설사는 대사성 산증의 원인이 될 수 있다.
- ④ 혈액의 pH 화학적 완충 장치에는 탄산, 인산, 알부민, 헤모글로빈 등이 있다.
- ⑤ 호흡 알칼리증은 CO_2 의 과다 배출로 일어나며, 타입 B 세포가 작동하여 H^+ 을 재흡수하고 HCO_3^- 를 분비하는 보상 기전이 일어난다.

27. 체온 조절에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 체온이 정상보다 낮아지면 자율신경계의 작용에 의해 진피층의 혈관을 이완시키고 땀샘 분비를 억제한다.
- ② 과도한 열 손실이 발생하면 피부는 창백해지고 땀샘은 불활성화된다.
- ③ 간과 골격근에서는 물질대사가 활발해져 열을 생산한다.
- ④ 피부는 복사, 전도, 대류 등에 의해 열을 방출할 수 있다.
- ⑤ 피부는 시상하부와 함께 체온 조절 기전에 관여한다.

28. 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 만들어지지만 정상 단백질은 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 고르면?

[보 기]

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

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

29. 생물의 유전형질 중에는 여러 개의 유전자들이 상호작용하여 표현형을 결정하는 경우가 있다. 다음은 어떤 식물에서 열매의 색소 합성과정이 서로 다른 두 유전자에 의해 조절되는 과정을 나타낸 것이다. (단, 두 유전자는 서로 연관되어 있지 않으며 A와 a, B와 b는 서로 대립유전자이다.)

유전자형	전구체	(가) 분홍색소	(나) 붉은색소	표현형
A-B-	+	-	-	흰색
A-bb	+	-	-	흰색
aaB-	+	+	-	분홍색
aabb	+	+	+	붉은색

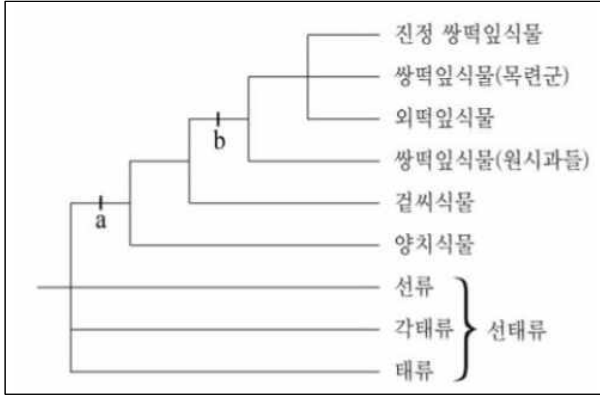
이에 대한 설명으로 옳은 것을 [보기]에서 모두 고르면?

[보 기]

- ㄱ. A는 (가) 과정에, B는 (나) 과정에 관여한다.
- ㄴ. A 대립유전자는 B와 b 대립유전자에 대해 각각 상위적이다.
- ㄷ. 이형접합자끼리 교배(AaBb × AaBb)하면 흰색:분홍색:붉은색의 표현형 분리비가 9:3:4가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

30. 그림은 DNA 염기서열 자료에 기초하여 작성된 육상식물 계통도의 한 예를 나타낸 것이다.



이 계통도에 근거한 설명으로 옳은 것을 [보기]에서 모두 고른 것은?

[보 기]

- ㄱ. 쌍떡잎을 가진 식물은 단계통군이다.
- ㄴ. 관다발은 선태류를 제외한 식물들의 공유파생형질 a가 될 수 있다.
- ㄷ. 3핵성(3n) 배젖은 형질 b가 될 수 있다.
- ㄹ. 외떡잎은 원시형질이고, 쌍떡잎은 파생형질이다.
- ㅁ. 선류, 각태류, 태류는 측계통군이다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄴ, ㄹ ③ ㄱ, ㄹ, ㅁ
④ ㄴ, ㄷ, ㅁ ⑤ ㄴ, ㄹ, ㅁ

31. 신경세포의 막전위 및 신호전달과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 신경세포의 휴지막 전위는 -60 ~ -70mV 정도이다.
- ② 심장이나 소화관에는 화학적 시냅스보다 전기적 시냅스가 일반적이다.
- ③ 아스파르트산과 글루탐산은 중추신경계에서 억제성 신경 전달 물질로 작용한다.
- ④ 아세틸콜린 같은 신경전달물질에 의해 Na⁺ 채널이 열리면 Na⁺가 세포 내로 유입되어 탈분극이 일어난다.
- ⑤ 아세틸콜린 수용체는 알로스테리 단백질로 리간드 결합에 의해 구조 변화가 일어나 열린 conformation을 갖게 된다.

32. 세포독성 T 림프구에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 퍼포린 등을 분비하여 바이러스나 감염 세포 또는 암세포를 파괴한다.
- ② 사이토카인을 분비하여 다른 면역세포들을 분화시키며 일부는 기억세포가 된다.
- ③ 성숙된 림프구는 이차 림프기관에서 항원과 반응하여 항체를 생성한다.
- ④ 조직에 상주하면서 세포질 내 과립을 많이 갖고 있으며, 알러지 반응에서 중요한 역할을 한다.
- ⑤ HIV의 숙주가 되는 세포이다.

33. 다음은 세포의 신호 전달에 관여하는 수용체에 대한 설명이다.

수용체	구조적 특징	상과(superfamily)
(가) β ₂ -아드레날린성 수용체	<ul style="list-style-type: none"> 세포막 바깥쪽에 리간드 인식 부위가 있음 세포막 안쪽에 GTP 결합 단백질 인식 부위가 있음 	G-단백질 연계 수용체
(나) EGF 수용체	<ul style="list-style-type: none"> 세포막 안쪽과 바깥쪽에 구형 도메인이 있음 세포의 도메인에 리간드 인식 부위가 있음 세포내 도메인에 티로신 인산화 효소 촉매 도메인이 있음 	단일 막관통 부위 촉매 수용체
(다) K ⁺ 채널	<ul style="list-style-type: none"> 소단위체로 이루어짐 리간드 의존형 이온채널 	올리고형 이온채널

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보 기]

- ㄱ. (가) 수용체는 7개의 막관통 부위를 갖는 내재성 단백질이다.
- ㄴ. (나) 수용체가 활성화되면 세포질의 Ca²⁺ 농도가 증가된다.
- ㄷ. 인슐린 수용체는 (다)와 동일한 상과에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

34. 다양한 종류의 스트레스 상황에서 호르몬의 분비와 분비된 호르몬의 작용에 대한 설명으로 옳은 것을 [보기]에서 모두 고르면?

[보 기]

- ㄱ. 갑상샘 호르몬의 분비가 증가되어 포도당과 지방산의 혈중 농도가 증가한다.
- ㄴ. 코티솔의 분비가 증가되어 포도당, 아미노산 및 지방산의 혈중 농도가 증가한다.
- ㄷ. 에피네프린과 노르에피네프린의 분비가 증가되어 격투-도주 반응을 위해 교감신경계의 기능이 강화된다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

35. 식물 호르몬에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 에틸렌은 과일의 성숙을 촉진하고, 세포 분열을 억제한다.
- ② 시토키닌은 세포 분열을 촉진한다.
- ③ 앱시스산은 종자의 발아를 촉진한다.
- ④ 지베렐린은 과일의 발달과 줄기 신장을 촉진한다.
- ⑤ 옥신은 농도에 따라 뿌리의 생장을 촉진할 수도 있고, 억제할 수도 있다.

36. 다음 COVID-19에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 병원체는 SARS-CoV-2로서, 사람과 다양한 동물에 감염될 수 있는 Coronaviridae에 속하는 유전자 크기 27~32kb의 RNA 바이러스이다.
- ② 'CO'는 코로나(corona), 'VI'는 바이러스(virus), 'D'는 질환(disease), '19'는 신종 코로나바이러스 발병이 처음 보고된 2019년을 의미한다. 한글 공식 명칭은 '코로나바이러스 감염증-19'(국문 약칭 : 코로나19)이다.
- ③ WHO가 운영하는 유전자 정보사이트(GISAID)는 약 3만 개에 이르는 SARS-CoV-2의 게놈 염기서열 중 9개를 '마커(표지)'로 삼고, 이 염기서열의 종류 조합을 기반으로 하여 S, V, L, G, GH, GR, 기타 등 7개로 코로나-19 바이러스를 분류한다.
- ④ 에볼라 바이러스 치료제로 개발한 항바이러스제인 '베클루리주(성분명 렘데시비르)'가 코로나19 환자의 회복 기간을 줄였다는 연구 결과가 발표되면서 코로나 19 치료제로 관심을 끌었다.
- ⑤ 임상 3상 시험은 가장 규모가 큰 임상시험이자 허가의 핵심이 되는 시험으로, 유효성에 대한 확증적 자료를 확보하는 시험이다. 따라서 병원체에 특이적인 효과가 있는 약물 개발을 위하여 전염병이 유행한 국가에 국한하여 수백 또는 수천 명의 지원 환자를 대상으로 집중적으로 수행된다.

37. 질소 순환에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 콩과식물의 질소고정 세균은 대부분 *Rhizobium* 속에 속한다.
- ② 식물은 nitrogenase를 이용하여 대기 중의 N_2 를 암모니아로 전환한다.
- ③ 남세균은 질소 고정과 광합성을 모두 수행할 수 있다.
- ④ N_2 를 아질산 이온과 질산 이온으로 전환하는 질화 세균은 호기성 화학 독립영양 생물이다.
- ⑤ 식물의 최초 질소동화 산물은 글루타민이다.

38. 척추 동물의 분류에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 양서류는 체외 수정을 하며, 양막이 없고, 중신을 갖고 있다.
- ② 파충류는 양막이 있고, 난생이며, 2심방 1심실 구조이다.
- ③ 어류는 아가미 호흡을 하고, 외온 동물이며, 전신을 갖고 있다.
- ④ 조류는 2심방 불완전 2심실 구조이며, 외온 동물이다.
- ⑤ 포유류는 2심방 2심실 구조이고, 후신을 갖고 있으며, 양막이 없다.

39. 종자 식물에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 나자 식물은 목본류로 밀씨가 노출되어 있고, 헛물관을 갖는다.
- ② 외떡잎 식물은 초본류로, 뿌리는 수근계이고, 잎맥은 나란히맥이며, 뿌리의 단면에 수가 없다.
- ③ 쌍떡잎 식물은 목본류와 초본류가 있으며, 씨의 양분은 떡잎에 있고, 잎은 그물맥을 갖는다.
- ④ 피자 식물은 밀씨가 씨방 속에 있고, 중복 수정을 한다.
- ⑤ 피자 식물은 체관요소와 헛물관, 물관요소를 갖고 있다.

40. 개체군의 성장 모형에 대한 설명으로 옳은 것은 ?

- ① r-선택종은 환경 자원이 제한된 일반적인 경우의 성장 모형을 말하며, 지수적 성장 곡선을 나타낸다.
- ② r-선택종의 개체군 성장률은 $r_{max} \cdot N$ 이며, 환경 수용 능력에 가까운 성장을 보이는 집단이다.
- ③ K-선택종은 출생률과 사망률이 비교적 일정한 개체군이다.
- ④ K-선택종은 생물학적, 비생물학적 여러 환경 요인들이 출생률과 사망률을 변화시켜 개체군의 생장이 제한된다.
- ⑤ r-선택종은 개체군의 크기가 비교적 작거나 환경 자원이 충분한 상황에서 로지스틱형 성장 곡선을 따르게 된다.

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.