

한의대 편입 생물의 중심 CORE-BIO

CORE-BIO Final Test 3회

전범위 모의고사 2회



01. 다음은 위에서 분리한 몇몇 단백질들의 분자량과 pI 값을 조사한 결과이다.

	단백질 A	단백질 B	단백질 C	단백질 D
분자량(kDa)	82	50	10	22
pI	8.1	3.8	7.0	9.8

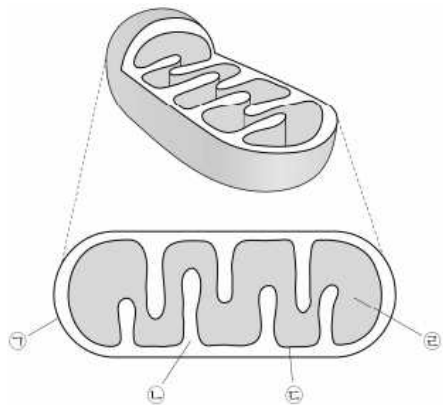
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. SDS-PAGE 수행 시, 단백질은 (-) C-D-B-A (+) 순서로 분리될 것이다.
- ㄴ. 등전집중법(isoelectric focusing) 수행 시, (+) B-C-A-D (-) 순서로 분리될 것이다.
- ㄷ. 양이온 교환 크로마토그래피 수행 시, B 단백질이 가장 먼저 용출될 것이다.

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

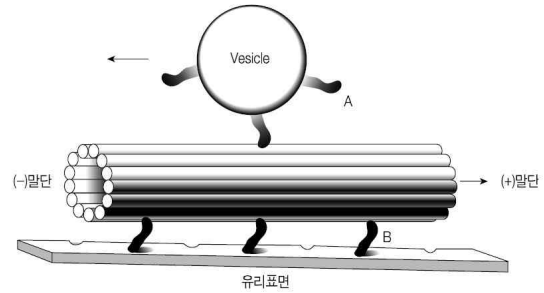
02. 그림은 동물세포의 미토콘드리아 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 기질, 내막, 막 사이 공간을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 세포기질(cytosol)에서 만들어진 피루브산은 ㉠을 통과한다.
- ② ATP 합성효소의 ADP 결합 부위는 ㉡에 존재한다.
- ③ ㉢은 인지질 이중층으로 되어 있다.
- ④ ㉢에는 전자전달계가 존재한다.
- ⑤ ㉢에는 리보솜이 존재한다.

03. 아래 모식도와 같이 단백질 A를 구슬 위에 코팅하고, 단백질 B는 미세소관에 결합시킨 뒤 고정된 유리판 위에 올려 놓았다. 고정된 유리판 위에서 미세소관은 (+)말단 쪽으로, 구슬은 미세소관의 (-) 말단 쪽으로 이동하는 것을 관찰할 수 있었다.



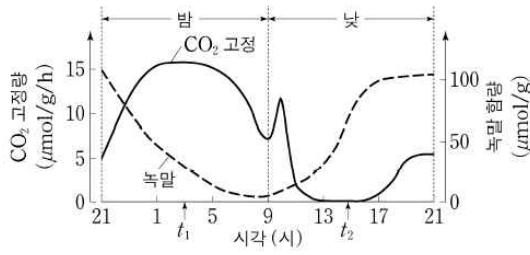
다음 중 단백질 A, B에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 단백질 A, B는 GTP를 소모해 구조 변화를 일으킨다.
- ② 신경 세포에서 단백질 A는 소낭을 신경세포체 쪽으로, B는 축색 말단으로 이동시키는 역할을 한다.
- ③ 단백질 A, B는 모두 진핵생물 편모의 움직임에 관여한다.
- ④ 원핵생물 편모의 움직임에 단백질 A가 관여한다.
- ⑤ 미세소관은 소장 상피의 미세융모를 지지하는 세포골격이다.

04. 인산과당인산화효소-1(phosphofructokinase-1=PFK-1)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 다른자리입체성 효소(allosteric enzyme)이다.
- ② 시트르산에 의해 활성이 억제된다.
- ③ 해당과정의 속도조정 단계를 촉매한다.
- ④ ADP에 의해 활성이 억제된다.
- ⑤ 과당 6인산을 기질로 삼는다.

05. 그림은 24시간 동안 어떤 식물의 잎에서 CO₂ 고정량과 녹말 함량을 조사한 결과를 나타낸 것이다. 이 식물은 C3, C4, CAM 식물 중 하나이다.



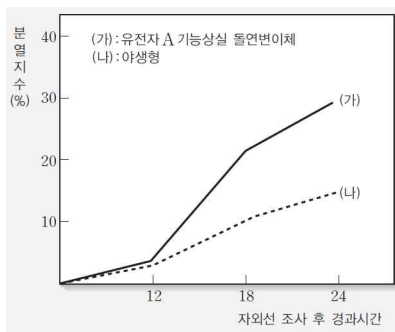
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|

- ㄱ. C₄ 식물이다.
 ㄴ. 기공은 t₂에서가 t₁에서보다 많이 열려 있다.
 ㄷ. 캘빈회로 반응은 t₂에서가 t₁에서보다 활발하게 일어난다.

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

06. 아래 그래프는 유전자 A의 기능상실 돌연변이체와 야생형 세포 각각에 자외선을 쬔 후, 시간별로 분열지수를 측정한 실험 결과를 나타낸 것이다. (단, 분열지수란 전체 세포 중 유사분열기의 세포가 차지하는 비율을 나타낸다.)



다음 <보기> 중 위 그래프에 대한 설명이나 추론으로 옳은 것의 개수는?

|보기|

- 유전자 A는 원발암유전자이다.
- 유전자 A를 벡터에 클로닝시켜 암세포에 형질전환시키면 암세포의 증식 억제를 기대할 수 있다.
- 야생형 세포에 자외선을 조사하면 세포주기 진행이 억제된다.
- 유전자의 A의 예로는 p53, Rb 유전자 등이 있다.

- ① 0개 ② 1개 ③ 2개
 ④ 3개 ⑤ 4개

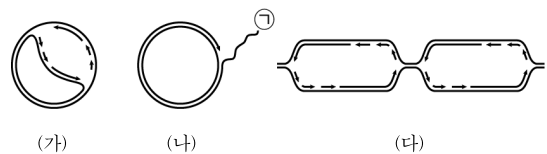
07. 모계 유전에 관한 다음 설명을 읽고 답하시오.

모계 유전(maternal inheritance)은 자손의 표현형이 자손의 유전형과 무관하게 어미의 유전형을 따라 발현되는 현상이다. 예를 들어 같은 종의 귀뚜라미 집단에서 긴 날개 또는 짧은 날개를 지닌 성체가 모두 나타나며, 날개 길이의 발현은 어미의 유전형에 의해서 결정된다고 가정하자. 긴 날개를 발현시키는 우성 대립유전자를 W, 짧은 날개를 발현시키는 열성 대립유전자를 w라고 하자. 우성 대립유전자 W를 동형접합(homozygote)으로 가지고 있는 수컷과 열성 대립유전자 w를 동형접합으로 가지고 있는 암컷을 교미시켜서 생성된 자손(F1)의 표현형은 모두 짧은 날개였다.

위에서 얻은 F1 개체끼리 교배(interbreeding)를 시켜서 F2 세대의 개체를 얻었다면, F2 세대에서 긴 날개 대 짧은 날개를 가진 개체 수의 비율(긴 날개 개체 수 : 짧은 날개 개체 수)은 얼마인가?

- ① 3 : 1
 ② 1 : 3
 ③ 1 : 0
 ④ 0 : 1
 ⑤ 1 : 1

08. 그림 (가), (나), (다)는 사람의 염색체 복제, 대장균의 염색체 복제, 대장균의 접합 시 관찰되는 F인자의 복제를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠은 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① (가)에서 RNA 프라이머는 DNA 중합효소 I에 의해 제거된다.
 ② 복제분기점의 진행 속도는 (가)에서가 (다)에서보다 빠르다.
 ③ (나)에서 ㉠은 3' 말단이다.
 ④ (가)는 대장균의 염색체 복제이다.
 ⑤ (나)와 같은 방식의 복제의 경우, 복제 분기점은 2개이다.

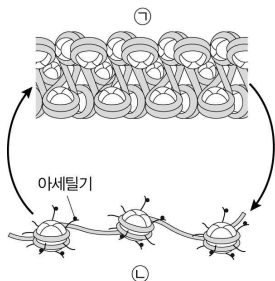
09. 어떤 식물에서 특정 호르몬의 합성이 크게 감소된 2종류의 돌연변이체를 발견하였으며, 이들을 분석한 결과 다음과 같은 사실을 확인하였다.

- 두 돌연변이체는 완전우성 대립유전자인 A와 B에 각각 돌연변이가 일어난 결과이다.
- 돌연변이에 의해 생긴 열성 대립유전자 a와 b는 호르몬 합성의 기능을 상실한 단백질을 암호화한다.
- a는 단백질 암호화 부위에 있는 뉴클레오타이드 하나가 결실되었다.
- b는 단백질 암호화 부위에 있는 뉴클레오타이드 하나가 다른 뉴클레오타이드로 치환되었다.

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① a는 A가 틀변환돌연변이된 것이다.
- ② b의 경우 전사체의 길이가 B와 동일하다.
- ③ b는 B가 침묵돌연변이된 것이다.
- ④ a에서 결실이 일어난 부위가 번역개시부위에 가까울수록 a와 A에서 암호화되는 단백질 사이의 아미노산 서열 유사성은 더 낮아질 수 있다.
- ⑤ 코돈의 두 번째 자리보다 세 번째 자리에서 염기 치환이 발생할 때가 지정하는 아미노산이 바뀔 확률이 낮다.

10. 그림은 염색질 구조의 변화를 나타낸 것이다. ㉠은 응축되어 있는 염색질을, ㉡은 풀어 있는 염색질을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

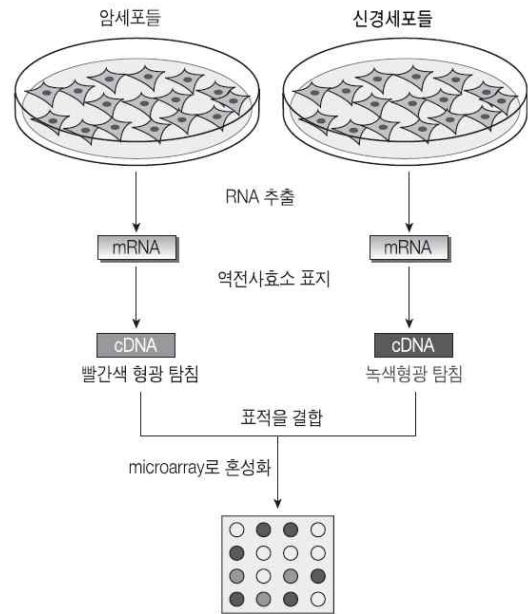
- ㄱ. ㉠은 10nm 염색질 섬유이다.
- ㄴ. ㉡에서 ㉠으로 변화하면 전사가 활성화된다.
- ㄷ. 히스톤의 아세틸화는 히스톤의 양전하를 감소시킨다.

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

11. HIV에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 외피(envelope)를 지니지 않는다.
- ② DNA를 유전체로 지닌다.
- ③ 레트로바이러스(retrovirus)에 속한다.
- ④ 캡시드 단백질이 숙주 세포의 핵 내에서 합성된다.
- ⑤ 숙주 세포의 역전사 효소를 이용하여 HIV 유전체가 합성된다.

12. 다음은 암세포와 신경세포의 유전자 발현 차이를 확인하기 위해 수행한 마이크로레이(microarray) 분석 실험 과정을 모식적으로 나타낸 것이다. (유전자 칩에는 인간 cDNA 라이브러리의 유전자들이 배열되어 있다.)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 텔로머라아제 cDNA가 부착된 위치에는 빨간색 형광이 나타날 것이다.
- ㄴ. β -액틴이나 튜블린 유전자 cDNA가 부착된 위치에는 노란색 형광이 나타날 것이다.
- ㄷ. mRNA를 역전사하여 cDNA를 합성하는 과정에서 알칼리성 용액을 처리하는 이유는 RNA를 분해하기 위해서이다.

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

13. 동물의 몸을 구성하는 결합조직에 해당하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

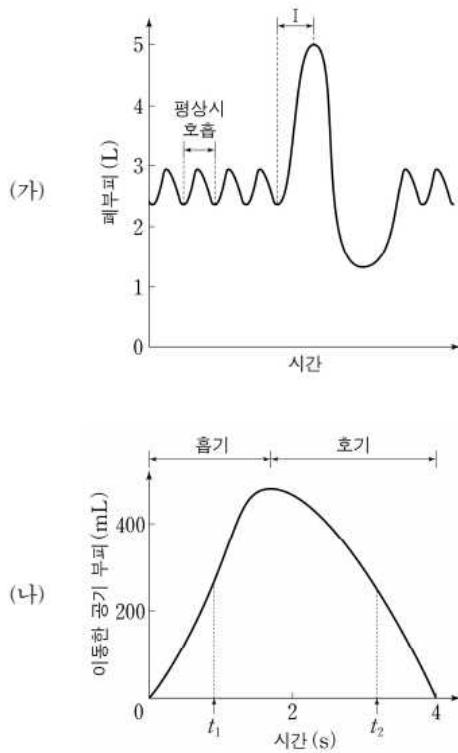
- ㄱ. 혈액
- ㄴ. 아교세포
- ㄷ. 혈관 내피
- ㄹ. 힘줄

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

14. 심방이 2회 수축할 때마다 심실이 1회만 수축하는 경우, 심장의 어느 부위가 정상적으로 기능하지 못하는 것으로 예상되는가?

- ① 동방결절
- ② 방실결절
- ③ 방실파막
- ④ 반월판
- ⑤ 정맥판막

15. 그림 (가)는 폐활량계를 이용하여 사람의 평상시 호흡, 최대 흡기, 최대 호기의 폐 부피를 기록한 것이고, (나)는 평상시 호흡에서 흡기와 호기를 할 때 폐로 이동한 공기의 부피를 시간에 따라 나타낸 것이다.



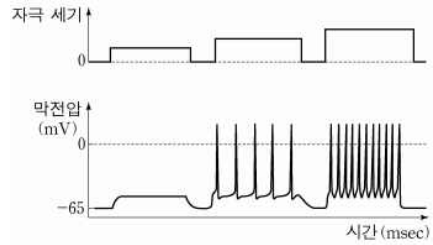
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- [보기] —
- ㄱ. 구간 I에서 내늑간근(internal intercostal muscle)의 수축이 일어난다.
 - ㄴ. (가)에서 최대 호기 후의 폐포에는 공기가 남아 있지 않다.
 - ㄷ. (나)에서 폐포 내압은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 높다.

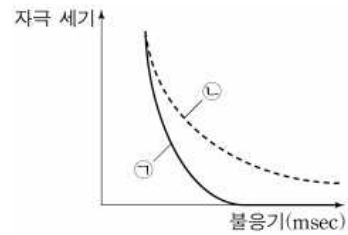
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 전압의존성 Na^+ 농도 단백질(Nav)을 발현하는 신경세포의 활동전압에 대한 자료이다.

◦ 정상 Nav 발현 신경세포에서 자극 세기에 따른 활동전압



◦ 정상 Nav를 발현하는 신경세포 ㉠과 돌연변이 Nav를 발현하는 신경세포 ㉡에서 자극 세기와 활동전압 불응기(refractory period)의 관계



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 활동전압을 일으키는 자극 조건은 ㉠, ㉡에서 동일하다.)

— [보기] —

- ㄱ. 자극 세기가 강해질수록 활동전압의 발생 빈도가 증가한다.
- ㄴ. 자극 세기가 강해질수록 ㉠과 ㉡의 불응기 값의 차이가 줄어들는다.
- ㄷ. 자극 세기가 같을 때, 활동전압의 발생 빈도는 ㉡에서보다 ㉠에서 낮다.

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

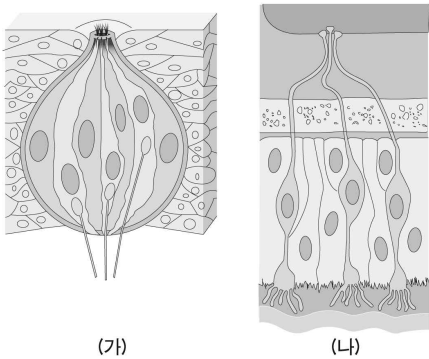
17. 호르몬에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 스테로이드 호르몬은 보통 비스테로이드 호르몬에 비해 효과가 나타나는 데 시간이 더욱 오래 걸린다.
- ② 스테로이드 호르몬은 펩타이드 호르몬에 비해 반감기가 긴 편이다.
- ③ 뇌하수체 전엽은 시상하부에서 분비된 호르몬의 자극을 받아 호르몬을 합성, 분비하고 뇌하수체 후엽은 시상하부의 신경 자극을 받아 호르몬을 합성, 분비한다.
- ④ 옥시토신은 뇌하수체 후엽에서 분비된다.
- ⑤ 멜라토닌은 생체 주기를 조절한다.

18. 다음 설명 중 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① B세포의 항원 수용체가 다양한 이유는 가변부위 암호화 유전자의 임의적인 재배열이 일어나기 때문이다.
- ② CD4는 2형 MHC 분자와의 결합을 촉진하는 보조 T세포의 막단백질이다.
- ③ B림프구는 항원제시세포이다.
- ④ 신장 이식 시에 이식편대숙주반응이 일어날 수 있다.
- ⑤ 대부분의 AIDS 환자는 정상인에 비해 류마티스성 관절염에 쉽게 걸린다.

19. 아래 그림은 두 종류의 감각 수용기 세포를 나타낸 것이다.



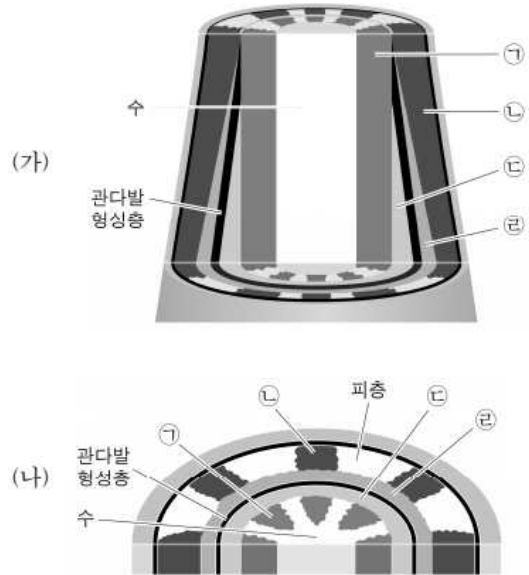
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【보기】

- ㄱ. (가), (나) 수용기 세포는 모두 외배엽에서 기원한 것이다.
- ㄴ. (가) 수용기 세포는 한 세포에 여러 종류의 수용체 단백질이 존재하며, (나) 수용기 세포는 한 세포에 한 종류의 수용체 단백질이 존재한다.
- ㄷ. (가) 감각의 중추는 대뇌피질 후두엽에 존재하며, (나) 감각의 중추는 대뇌피질 두정엽에 존재한다.

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

20. 그림 (가)는 목본 줄기의 종단면을, (나)는 횡단면을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 1기 물관부, 2기 물관부, 1기 체관부, 2기 체관부를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【보기】

- ㄱ. ㉠에는 벽공(pit)이 있다.
- ㄴ. ㉡이 ㉢보다 먼저 형성되었다.
- ㄷ. ㉣은 2기 물관부이다.

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

[21~22] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

- 혈액 속의 콜레스테롤은 저밀도 지질단백질(low-density lipoprotein, LDL)이라 불리는 커다란 입자 상태로 몸을 순환하며, 세포 표면에 있는 LDL 수용체에 결합한 후에야 세포 속으로 들어간다.
- LDL 수용체를 만드는 유전자는 두 개의 대립유전자 H와 h를 가진다. 유전자형이 HH인 사람은 정상적인 수준으로 LDL 수용체를 세포 표면에 발현한다. 이에 비해 유전자형이 Hh인 사람은 정상 수준의 절반 정도를 LDL 수용체를 발현하며, 유전자형이 hh인 사람은 LDL 수용체를 발현하지 않는다.

21. 혈중 콜레스테롤 수치가 정상 수준인 사람이 대부분인 어느 인구 집단에서 1만명 중 198명이 이형접합체 Hh를 가진 것으로 조사되었다. 이 집단이 멘델집단이라고 가정할 때 이 집단에서 대립유전자 h의 빈도는 얼마로 추정되는가?

- ① 0.1 ② 0.05 ③ 0.01
④ 0.005 ⑤ 0.001

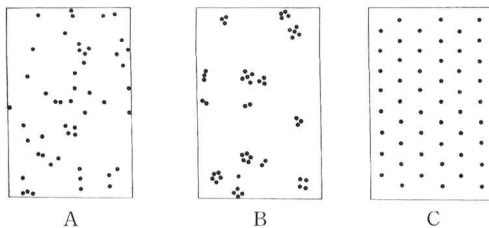
22. 다음 <보기>의 설명 중에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 세포 표면의 LDL 수용체는 축진화산을 통해 혈액 속의 LDL을 세포 내부로 들여와 혈중 콜레스테롤 수치를 낮춘다.
ㄴ. Hh 유전자형을 가진 사람의 혈중 콜레스테롤 농도는 유전자형이 HH인 사람보다는 높지만 hh인 사람보다는 낮다.
ㄷ. 죽상동맥경화증(atherosclerosis)이 발생할 위험은 유전자형이 hh인 사람이 가장 높다.
ㄹ. 대립유전자 H는 대립유전자 h에 대하여 불완전 우성이다.

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

23. 다음은 다양한 개체군에서 나타나는 공간분포의 세 가지 유형을 모식적으로 나타낸 것이다.



개체군 공간분포에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 세력권을 형성하는 경우 A가 나타난다.
② 개체 간의 경쟁이 심한 경우 B가 나타난다.
③ 협력활동이 요구되는 개체군은 B가 나타난다.
④ 먹이분포가 불균등한 경우에는 A가 나타나고, 균등한 경우에는 B나 C가 나타난다.
⑤ C를 나타내는 개체군은 개체 간의 상호작용이 전혀 없다.

24. 다음은 하천의 생물학적 산소요구량(BOD)을 측정한 실험이다.

<실험 방법>

- (가) 두 하천에서 채취한 시료를 20℃로 맞추고, 같은 온도의 희석수로 5배 희석한다.
(나) 희석한 시료를 하천별로 각각 3개의 병 A~C에 완전히 채운 후 밀폐한다.
(다) A 시료의 용존산소량(DO1)을 즉시 측정한다.
(라) B와 C의 시료를 20℃의 어두운 곳에서 5일간 배양한 후, 용존산소량을 측정하여 B와 C의 평균값(DO2)을 구한다.

<실험 결과>

	(단위 : ppm)	
	DO1	DO2
하천 1	10.1	3.1
하천 2	9.8	4.5

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 하천 1의 BOD는 35.0ppm이다.
ㄴ. 하천 2보다 하천 1에 유기물이 적다.
ㄷ. (라)에서 빛이 있는 곳에서 배양하면 DO2 값은 감소한다.

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

25. 표는 식물 분류군 (가)~(라)의 특징을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 겉씨식물류, 속씨식물류, 양치식물류, 이끼류를 순서 없이 나타낸 것이다.

분류군 \ 특징	종자	관다발	열매	포자
(가)	×	×	×	○
(나)	○	○	×	○
(다)	×	○	×	○
(라)	○	○	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)의 생활사에서 포자체 세대가 배우체 세대보다 길다.
② (나)의 종자는 씨방으로 둘러싸여 있다.
③ (다)에는 소나무가 포함된다.
④ (라)는 생식기관으로 꽃을 가진다.
⑤ (가)~(라)의 포자는 모두 2배체이다.

정답

01. ⑥
02. ②
03. ③
04. ④
05. ③
06. ④
07. ③
08. ③, ⑤
09. ③
10. ③
11. ③
12. ⑦
13. ③
14. ②
15. ③
16. ④
17. ③
18. ④, ⑤
19. ①
20. ⑦
21. ③
22. ④
23. ③
24. ①
25. ④