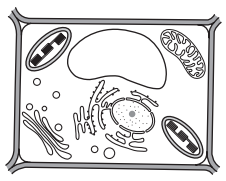
제 4 교시

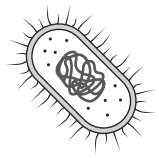
과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

성명		수험 번호					—				

1. 그림 (가)와 (나)는 두 종류의 세포를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

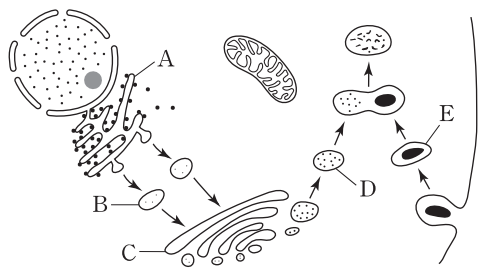
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. (가)는 식물 세포이다.
ㄴ. (가)에는 핵막이 있다.
ㄷ. (나)에는 엽록체가 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

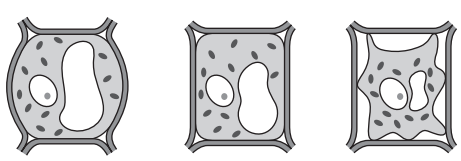
2. 그림은 동물 세포의 식세포 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① A는 매끈면 소포체이다.
② B는 리소좀이다.
③ C에서 막의 주성분은 셀룰로스이다.
④ D에는 가수 분해 효소가 들어 있다.
⑤ E는 세포 외 배출에 의해 형성된다.

3. 그림 (가)~(다)는 어떤 세포를 농도가 다른 설탕 용액에 각각 넣었을 때의 모양을 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

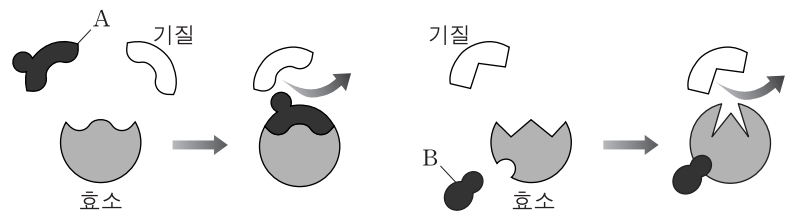
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. (가)는 고장액에 넣었을 때 관찰되는 세포의 모양이다.
ㄴ. 세포의 팽압은 (나)>(가)이다.
ㄷ. (다)는 원형질 분리가 일어난 상태이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)와 (나)는 저해제 A와 B에 의하여 효소 활성이 저해되는 것을 나타낸 것이다. 저해제 A와 B는 효소에 가역적으로 결합한다.



(가) (나)

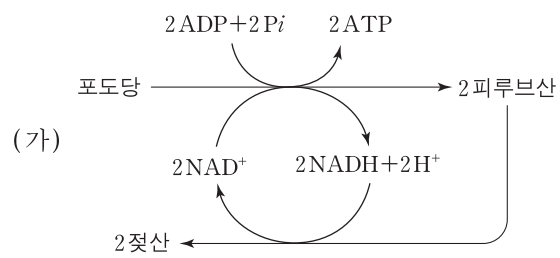
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

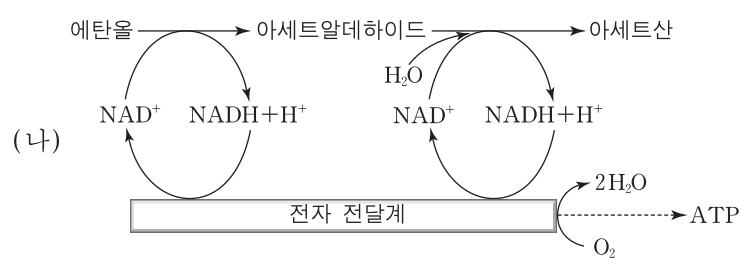
〈보 기〉

ㄱ. (가)에서 A는 경쟁적 저해제이다.
ㄴ. (나)에서 B는 효소의 활성 부위에 결합한다.
ㄷ. (가)에서 기질의 농도가 증가하면 A에 의한 저해 효과가 감소한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 포도당에서 젖산이 생성되는 과정을, (나)는 에탄올에서 아세트산이 생성되는 과정을 나타낸 것이다.





이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. 근육 세포에서 산소가 부족할 때 (가)가 일어난다.
ㄴ. 술이 시어지는 것은 (나)가 일어나기 때문이다.
ㄷ. (나)는 산소가 있을 때 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 영장류에 속하는 3종의 학명을 나타낸 것이다.

(가) *Homo sapiens*
(나) *Homo neanderthalensis*
(다) *Hylobates lar*

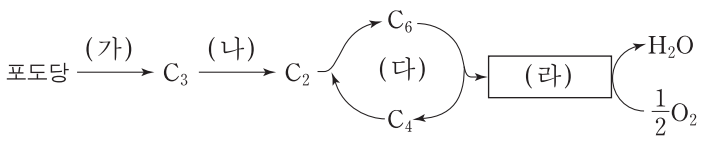
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. (가)에서 *Homo*는 속명이고, *sapiens*는 종소명이다.
ㄴ. (가)와 (나)는 동일한 과에 속한다.
ㄷ. (나)와 (다) 사이의 유연관계는 (가)와 (나) 사이의 유연관계보다 가깝다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 다음은 동물 세포에서 일어나는 세포 호흡의 전 과정을 요약하여 나타낸 것이다.



과정 (가)~(라)에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. (가)는 세포질에서 일어난다.
ㄴ. (나)와 (다)에서 이산화탄소가 발생한다.
ㄷ. (라)에서 기질 수준 인산화가 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 세포 내 공생설에 관하여 설명한 글이다.

산소 호흡을 하는 세균이 ㉠숙주 세포 내로 들어가 살면서 공생 관계를 형성하였고, 공생 관계가 장기적으로 유지되다가 결국에는 공생자가 세포 소기관으로 자리잡게 되었다. 그 결과 숙주 세포와 내부 공생자는 서로 분리될 수 없는 ㉡단일 생물체가 되었다. 즉, ㉢미토콘드리아의 기원은 산소 호흡을 하는 원핵 세포로 추정된다.

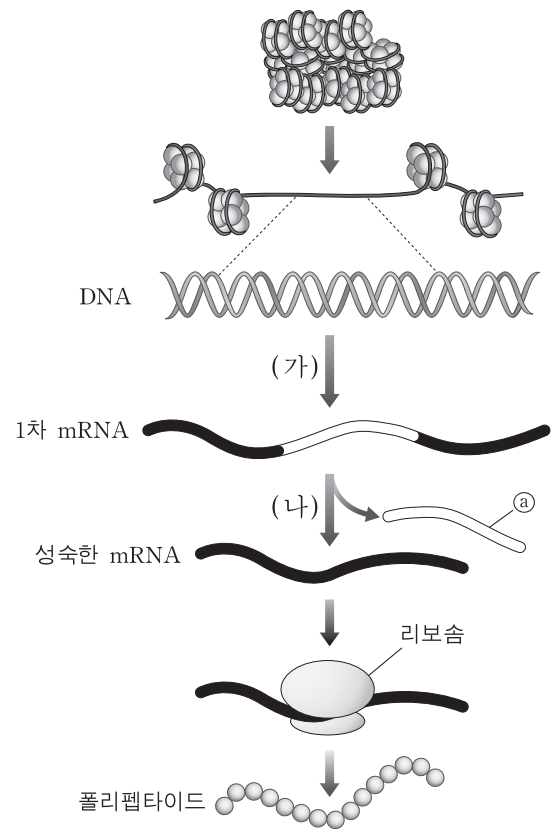
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. ㉠은 무산소 호흡 세포이다.
ㄴ. ㉡은 진핵생물이다.
ㄷ. ㉢은 독자적인 유전 물질을 가지고 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 어떤 세포에서 유전자가 발현되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. (가)에서 전사 인자가 필요하다.
ㄴ. 세포질에서 (나)가 일어난다.
ㄷ. ⓐ는 엑손이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 바나나에서 DNA를 추출하는 실험 과정이다.

(가) 증류수에 소금과 세제를 넣고, 소금이 완전히 녹을 때까지 잘 섞어 소금-세제액을 만든다.
(나) 적당량의 바나나를 막자사발에 넣고 으깬다.
(다) ㉠소금-세제액을 (나)의 막자사발에 넣고 충분히 갈아 준다.
(라) (다)의 혼합액을 거름종이로 거른다.
(마) (라)의 [㉡]에 적당량의 ㉢차가운 에탄올을 조심스럽게 부어 넣는다.
(바) (마)에서 생성되는 실 모양의 물질을 모은다.

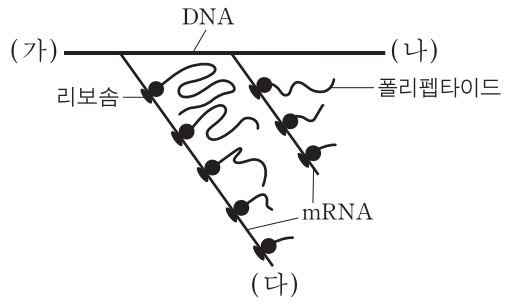
㉠~㉢에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. ㉠은 세포막과 핵막을 파괴하여 DNA 추출을 용이하게 한다.
ㄴ. ㉡은 거름종이를 통과한 여과액이다.
ㄷ. ㉢은 DNA를 엉기게 한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 어떤 세포의 유전자 발현을 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. (가) → (나) 방향으로 전사가 진행된다.
ㄴ. 전사 과정이 완료되기 전에 번역이 시작된다.
ㄷ. (다)쪽에 mRNA의 3′ 말단이 위치한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 생명 공학 기술을 이용하여 환자에게 이식할 인공 기관지를 만드는 과정이다.

(가) 기증자로부터 제공받은 기관지에서 기관지의 형태만 남기고 모든 세포를 제거한다.
(나) 환자의 골수에서 줄기 세포를 분리하여 기관지를 구성하는 세포로 분화시킨다.
(다) (가)에서 준비된 기관지 형태에 (나)의 분화된 세포를 이식하여 새로운 기관지를 만든다.
(라) (다)에서 만든 기관지를 환자에게 이식한다.

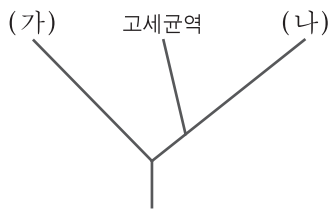
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 이 과정에서 세포 융합 기술이 사용된다.
ㄴ. (가)는 새로운 기관지의 골격을 준비하는 과정이다.
ㄷ. (나)에서 환자의 줄기 세포를 이용하므로 이식 거부 반응이 최소화된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림의 계통수는 생물의 3역 분류 체계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. 진정세균계는 (가)에 속한다.
ㄴ. 6계 중 4개의 계가 (나)에 속한다.
ㄷ. 고세균은 핵을 가진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 어느 지역에 서식하는 나비 집단에서 날개의 색깔을 결정하는 유전자형과 빈도를 나타낸 것이다. 이 집단은 멘델 집단이다.

유전자형	AA	Aa	aa
유전자형의 빈도	㉠	㉡	0.16

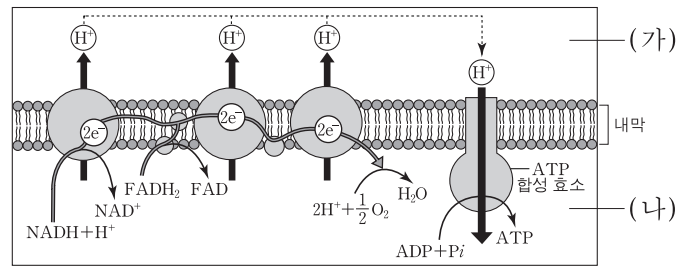
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 유전자형의 빈도는 ㉠ > ㉡이다.
ㄴ. 이 집단의 개체수가 10000일 때 Aa를 가진 개체수는 3600이다.
ㄷ. 세대가 거듭되어도 자손 집단에서 AA의 빈도는 ㉠과 동일하다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 미토콘드리아의 전자 전달계 일부를 나타낸 것이다.



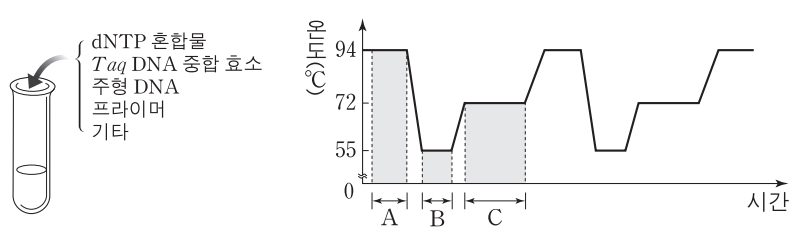
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. 세포 호흡이 활발히 일어날 때 H^+ 농도는 (가) > (나)이다.
ㄴ. 1분자의 NADH로부터 생성되는 ATP의 수는 1분자의 $FADH_2$로부터 생성되는 ATP의 수와 동일하다.
ㄷ. (가)의 H^+가 ATP 합성 효소를 통해 (나)로 이동하는 방식은 능동 수송이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 PCR(중합 효소 연쇄 반응) 용액에 첨가되는 물질을, (나)는 PCR 과정 중의 온도 변화를 나타낸 것이다.



(가) (나)

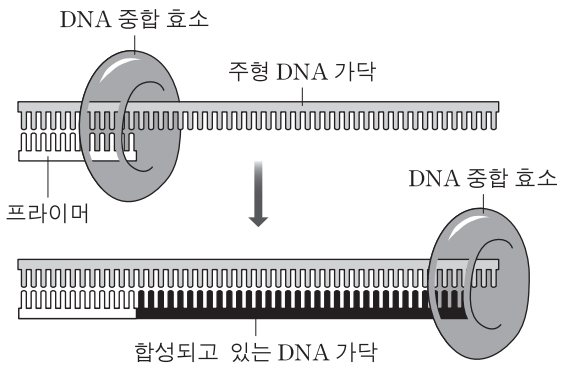
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. (가)의 dNTP 혼합물은 dATP, dGTP, dCTP, dTTP로 구성되어 있다.
ㄴ. (나)의 A에서 프라이머가 주형 DNA와 결합한다.
ㄷ. (나)의 A~C 중 C에서 DNA 합성이 가장 활발하다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 DNA 복제 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

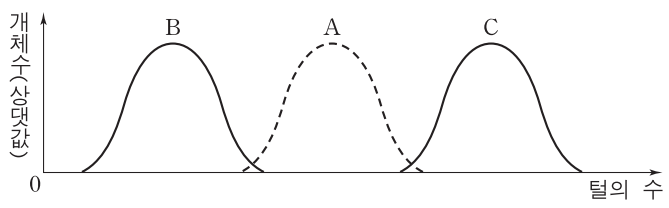
ㄱ. 프라이머는 새로 첨가되는 뉴클레오타이드가 결합할 수 있는 3′ 말단을 제공한다.
ㄴ. 주형 DNA 가닥에서 G가 10%이고 C가 30%이면, 이 주형 DNA 가닥의 염기 조성 $\frac{G+C}{A+T}$는 $\frac{2}{3}$이다.
ㄷ. 합성되고 있는 DNA 가닥은 5′ → 3′ 방향으로 신장된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 인위적인 선택을 통한 초파리의 형질 변화를 관찰한 실험이다.

〔실험 과정〕
(가) 초파리의 집단 A에서 털의 수를 센 후 털이 적은 개체들과 많은 개체들을 각각 선택하여 적은 털 집단과 많은 털 집단을 얻는다.
(나) 얻어진 적은 털 집단 내에서 개체들을 교배시키고, 그로부터 태어난 자손 중 털이 적은 개체들을 선택하여 다음 세대의 적은 털 집단을 얻는다.
(다) 얻어진 많은 털 집단 내에서 개체들을 교배시키고, 그로부터 태어난 자손 중 털이 많은 개체들을 선택하여 다음 세대의 많은 털 집단을 얻는다.
(라) 과정 (나)와 (다)를 각각 35회 반복하여 최종적으로 집단 B와 C를 각각 얻는다.
(마) 집단 B와 C의 개체들이 가진 털의 수를 측정한다.

〔실험 결과〕



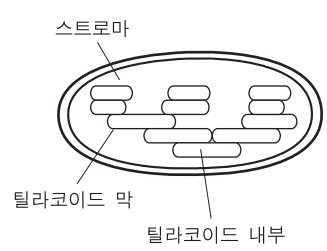
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

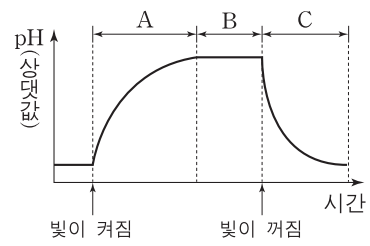
ㄱ. 가축의 품종 개량에 이 실험의 원리가 이용된다.
ㄴ. (가)의 A에서 털의 수를 결정하는 유전자에는 개체 간의 변이가 없다.
ㄷ. A로부터 B와 C가 형성되는 것은 안정화 선택의 예이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 시금치의 엽록체 구조를, (나)는 (가)의 스트로마에서 빛의 조건에 따른 pH 변화를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. 구간 A에서 틸라코이드 내부의 H^+ 농도가 증가한다.
ㄴ. 엽록체는 구간 B에서 ATP를 합성하지 않는다.
ㄷ. 구간 A~C 중 포도당의 합성이 처음 시작되는 구간은 C이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

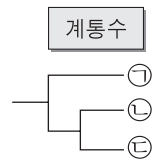
20. 다음은 딱총새우류의 진화에 대한 자료이다.

○ 그림에 표시된 파나마 지협은 약 3백만 년 전 생성된 것으로 그 이전에는 태평양과 카리브 해가 연결되어 있었다. 파나마 지협은 다양한 해양 생물의 종 분화를 일으켰다.

○ 자료는 파나마 지협을 경계로, 태평양과 카리브 해에 서식하는 딱총새우류(*Alpheus*) 3종의 지리적 분포와 계통수를 나타낸 것이다. 파나마 지협의 생성으로 인해 *Alpheus simus*와 *Alpheus saxidomus*가 종 분화되어 출현하였다.

종	태평양	카리브 해
㉠ *Alpheus websteri*	서식함	서식함
㉡ *Alpheus simus*	서식 안 함	서식함
㉢ *Alpheus saxidomus*	서식함	서식 안 함

계통수



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. ㉠의 태평양 집단과 카리브 해 집단의 유전자풀이 서로 같다.
ㄴ. ㉡과 ㉢은 이소적 종 분화의 결과로 생성되었다.
ㄷ. ㉠~㉢의 공통 조상은 파나마 지협이 생성되기 이전에 존재하였다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.