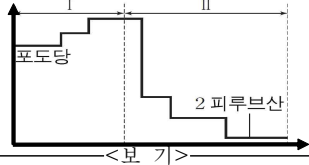


6. 그림은 해당과정이 진행되는 동안 생성되는 물질들의 에너지 변화를 나타낸 것이다. 이때 다음 중 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- ㄱ. 포도당이 산화되어 피루브산이 된다.
- ㄴ. I에서는 기질수준 인산화가 일어난다.
- ㄷ. II에서는 인산화 반응이 NAD^+ 환원보다 먼저 일어난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음의 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 있는 대로 고른 것은?

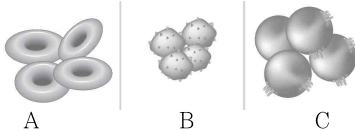
[실험과정]

(가) 사람의 정상 적혈구를 생리식염수(I), 증류수(II), 소금물(III)에 각각 넣는다.

(나) 일정시간이 지난 후 각 용액의 적혈구 모습을 관찰한다.

[실험결과]

A, B, C는 I, II, III에서 관찰된 적혈구의 모습을 순서 없이 나타낸 것이다.

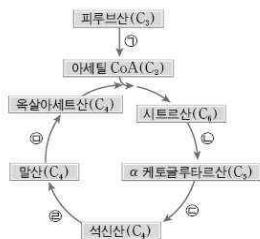


<보기>

- ㄱ. III에서 원형질 분리가 일어난 적혈구가 관찰된다.
- ㄴ. A에서 세포막을 통한 물의 이동은 일어나지 않는다.
- ㄷ. 세포 내액의 삼투압은 C < B이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡 과정 중 일부를 나타낸 것이다.



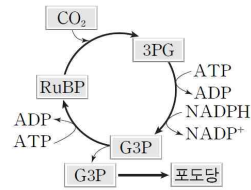
1분자의 피루브산이 완전히 산화될 때에 일어나는 반응에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉠에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
- ㄴ. ㉠~㉢에서 생성물의 분자 수는 $\frac{CO_2}{NADH} > \frac{ATP}{FADH}$ 이다.
- ㄷ. O_2 공급을 차단하면 미토콘드리아 기질의 $NADH$ 의 농도는 감소한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 $^{12}CO_2$ 에서 배양하던 클로렐라 배양액에 $^{14}CO_2$ 를 공급 해주며 빛을 비출 때, 일어나는 암반응 과정의 일부를 나타낸 것이다. 이 반응에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



<보기>

- ㄱ. 엽록체의 그라나에서 진행된다.
- ㄴ. CO_2 고정반응으로 생성된 3PG는 모두 ^{14}C 를 포함한다.
- ㄷ. 1분자 3PG와 1분자 RuBP에서 $\frac{\text{탄소수}}{\text{인산기수}}$ 는 3PG가 RuBP 보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표는 조절유전자가 발현되어 합성된 억제 단백질의 각각 다른 결합부위에 돌연변이가 생긴 대장균 A와 B와, 배양 조건에 따른 젓당 분해 효소의 생성 여부를 나타낸 것이다.

		A		B	
배양 조건	포도당	O	-	-	㉠
	젓당	X	-	-	㉡
	포도당	X	생성	생성	㉢
	젓당	O	-	-	㉣

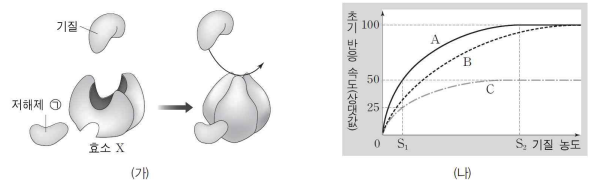
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 각각 작동부위 결합부위와 젓당 결합 부위 중 하나에 돌연변이가 있다.)

<보기>

- ㄱ. ㉠과 ㉢은 '미생성'이다.
- ㄴ. A와 B는 오페론에 돌연변이가 있다.
- ㄷ. 억제단백질에서 젓당(젓당유도체)이 결합하는 부위에 돌연변이가 생긴 대장균은 B이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 효소 X에 대한 저해제 ㉠의 작용을, (나)는 효소 X가 촉매하는 반응에서 효소 X의 농도가 일정할 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. [3점]



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (저해제 유무 이외의 다른 조건은 모두 동일하다.)

<보기>

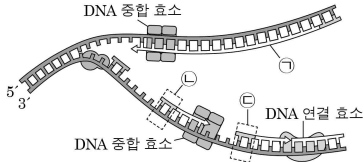
- ㄱ. 저해제 ㉠은 효소의 활성부위가 아닌 곳에 결합한다.
- ㄴ. S_1 일 때 $\frac{\text{기질과 결합한 X의 농도}}{\text{X와 결합하지 않은 기질의 농도}}$ 는 $B > C$ 이다.
- ㄷ. B와 C에서 활성화 에너지는 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[생명 과학 II] 과학탐구 영역

3

12. 그림은 원핵세포에서 정상적으로 DNA 복제가 일어나는 과정을 나타낸 것이다.

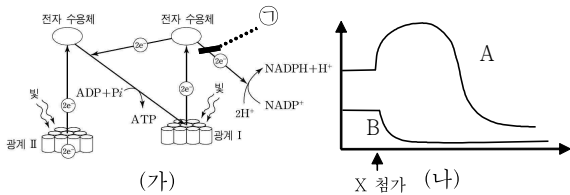


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㉠. ㉠과 ㉡은 RNA 조각으로, 3' 말단을 제공한다.
 - ㉡. 가닥 ㉠의 프라이머에서 염기 사이의 수소 결합은 ㉢에서보다 먼저 형성된다.
 - ㉢. ㉠을 주형으로 전사된 mRNA 가닥은 인트론이 제거된다.

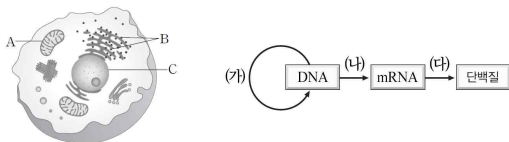
① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

13. 그림 (가)는 광합성이 활발한 어떤 식물의 엽록체에서 일어나는 명반응 과정의 일부를, (나)는 저해제 X를 처리한 식물의 암반응에서 일어나는 물질의 농도 변화를 나타낸 것이다. 저해제 X는 ㉠에서 전자를 가로채 O_2 를 환원시킨다. 다음 중 A, B가 가장 적절한 것을 고른 것은? [3점]



- | | | |
|---|------|------|
| | A | B |
| ① | RUBP | DPG |
| ② | G3P | RUBP |
| ③ | DPG | G3P |
| ④ | DPG | 3PG |
| ⑤ | 3PG | G3P |

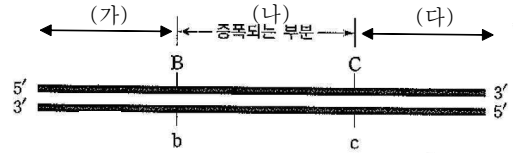
14. 그림은 동물세포의 구조와 유전 정보의 흐름을 나타낸 것이다. A, B, C는 핵, 미토콘드리아, 리보솜 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보 기 >
- ㉠. A와 C에서 과정 (가)~(다)가 모두 일어난다.
 - ㉡. B에는 RNA가 존재한다.
 - ㉢. (다)에서는 프라이머가 이용된다.

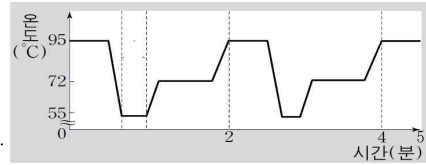
① ㉡ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

15. 다음은 DNA 단편의 일부(B~C)를 중합 효소 연쇄 반응(PCR)을 이용하여 증폭시키는 데 이용되는 주형 DNA와 이를 이용한 실험이다. (가, 나, 다는 모두 크기, 길이, 질량이 같다.) [3점]



[실험 과정 및 결과]

- 가) 증폭시킬 2중 가닥 DNA 1분자, DNA 중합효소, 프라이머, dNTP가 들어있는 PCR 반응 용액을 시험관에 넣었다.
- 나) (가)의 시험관을 PCR 기기에 넣고 그림과 같이 5분 후 반응을 종료시켜 모든 가닥을 단일가닥으로 변성시켰다.



- 다) 시험관의 DNA 단일가닥을 원심분리기에 넣고 원심 분리한 결과를 기록하였다.

이 실험의 결과로 적절한 DNA 원심분리 결과를 고른 것은? (표는 상, 중, 하 층의 DNA 가닥수 상대 비를 나타낸 것이다.)

	상층	중층	하층
①	1	2	1
②	1	1	0
③	0	1	1
④	1	1	2
⑤	1	1	0

16. 표는 동물 중 A~E의 여러 가지 특징을 조사하여 그 유사도를 나타낸 것이다. 공통 조상으로부터 첫 번째 분화된 종간의 유사도는 0.6~0.7, 두 번째 분화된 종간의 유사도는 0.7~0.8, 세 번째 분화된 종간의 유사도는 0.9~0.99이다. A~E는 두 개의 과와 세 개의 속으로 이루어졌다.

	A	B	C	D	E
A	1				
B	0.73	1			
C	0.94	0.75	1		
D	0.72	0.93	0.71	1	
E	0.67	0.63	0.64	0.61	1

A~E에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 유사도가 1에 가까울수록 유연관계가 가깝다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㉠. B와 A는 같은 과에 속한다.
 - ㉡. C와 D의 유연관계보다 A와 E의 유연관계가 더 멀다.
 - ㉢. A~E의 공통조상으로부터 가장 먼저 분기된 종은 A와 C이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

17. 생물의 종 분화에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 가) 민들레는 바람에 씨앗을 날려 협곡이나 넓은 강을 건너 번식한다.
- 나) 공작의 암컷은 화려하고 꼬리가 긴 수컷을 짝짓기 대상으로 선택하여 이성 간의 선택에 의해 종 분화가 일어난다.
- 다) 꽃받개의 수컷은 암컷을 차지하기 위한 커다란 집게발의 크기에 따라 동성 간 개체들끼리 경쟁을 벌여 종 분화가 일어난다.

<보기>

- ㄱ. (가)에서는 이소적 종 분화가 일어날 가능성이 높다.
- ㄴ. (나)에서는 성 선택에 의해 동소적 종 분화가 일어난다.
- ㄷ. (다)에서는 지리적 격리에 의해 종 분화가 일어난다.

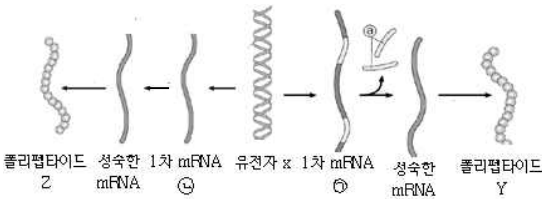
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 세포에서 일어나는 유전자 X의 발현에 대한 자료이다.

- 유전자 x의 DNA는 단일가닥 I, II가 상보적으로 결합한 이중가닥이다.
- 다음은 단일가닥 I과 II 중 하나의 염기서열이다.

3'-ATTACAGTAGAGACCATCACCTCGTACTTACT-5'

- 유전자 x의 단일가닥 I, II를 모두 전사시켜 각각 1차 mRNA ㉠, ㉡을 만들었다.
- 1차 mRNA ㉠로부터 ㉢연속된 6개의 뉴클레오타이드가 제거되어 새로운 염기서열의 종결코돈을 갖는 성숙한 mRNA가 만들어지고, 이 성숙한 mRNA가 번역되어 폴리펩타이드 Y가 생성된다.
- 1차 mRNA ㉡ 중 하나의 염기가 다른 염기로 치환되어 펩타이드 결합의 수가 기존보다 하나 적은 성숙한 mRNA가 만들어지고, 이 성숙한 mRNA가 번역되어 폴리펩타이드 Z가 생성된다.



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

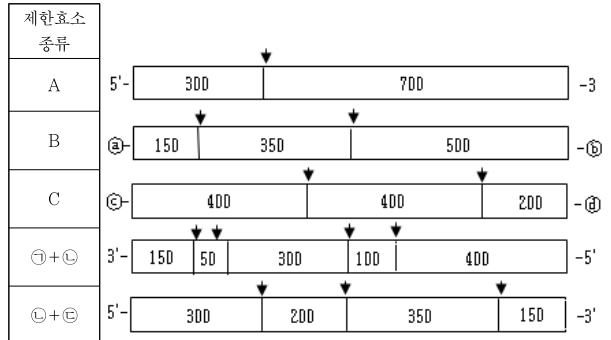
(단 제시된 자료 이외의 다른 핵산 구조 변화는 없으며, 개시코돈은 AUG, 종결코돈은 UAA, UAG, UGA이다.)

<보기>

- ㄱ. ㉢의 3'말단에 있는 염기는 G이다.
- ㄴ. Z에 있는 펩타이드 결합의 수는 7이다.
- ㄷ. 1차 mRNA ㉠과 ㉡의 종결코돈은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 1000개의 염기쌍을 갖는 한 선형 DNA분자를 제한 효소 절단 부위가 서로 다른 제한 효소 A, B, C로 절단하여 얻은 결과이다. ㉠, ㉡, ㉢은 각각 A, B, C 중 하나이며 ㉣, ㉤, ㉥, ㉦는 DNA의 방향 5', 3' 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단 ↓는 제한효소 절단 부위를, 숫자는 염기쌍의 수를 나타낸다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠, ㉢은 같은 방향이다.
- ㄴ. ㉠은 C이다.
- ㄷ. 제한효소 A, B, C를 모두 처리한 선형 DNA는 6조각이 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 멘델집단 A, B, C에 대한 자료이다.

- 집단 A, B, C는 각각 15000, 5000, 5000 명으로 구성된 멘델집단이며, 여자와 남자의 수는 동일하다.
- 집단 B가 있던 지역에 집단 A의 구성원 중 5000명이 이주하여 무작위적 교배를 통해 10000명의 구성원으로 구성된 새로운 멘델집단 D를 형성하였다.
- 집단 C가 있던 지역에 집단 A의 구성원 중 5000명이 이주하여 무작위적 교배를 통해 10000명의 구성원으로 구성된 새로운 멘델집단 E를 형성하였다.
- '점막이 유전병'은 X염색체에 존재하는 정상유전자 T와 유전병 유전자 t에 의해 결정되며, T는 t에 완전 우성이다.
- 집단 A에서 유전자 T의 빈도는 0.7이며, 집단 A의 정상남자가 집단 D의 임의의 여성과 결혼하여 태어난 자손이 '점막이 유전병'을 가지지 않을 확률은 0.8이다.
- 집단 B의 정상 여자가 집단 E의 임의의 남성과 결혼하여 태어난 자손이 '점막이 유전병'을 가질 확률은 0.2이다.

이때, 집단 C에서 '점막이 유전병'을 가진 사람의 수는? [3점]

(단, 유전자의 이입과 이출 시 집단의 유전자의 빈도는 일정하게 유지된다.)

- ① 275 ② 400 ③ 525 ④ 650 ⑤ 725

※ 확인 사항

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