

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 II)

성명 수험번호 - 제 [] 선택

1. 세포 연구에 이용되는 실험 방법 중 현미경을 이용한 방법과 자기 방사법에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 가. 자기 방사법에는 방사성 동위원소가 이용된다. ○
 나. 레이우엔훅이 미생물을 관찰하는 데 현미경을 이용하였다. ○
 다. 자기 방사법을 이용하여 세포 내 물질의 이동 경로를 추적할 수 있다. ○

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2. 다음은 생명체에 있는 물질 ㉠~㉣에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 DNA, 단백질, 스테로이드를 순서 없이 나타낸 것이다.

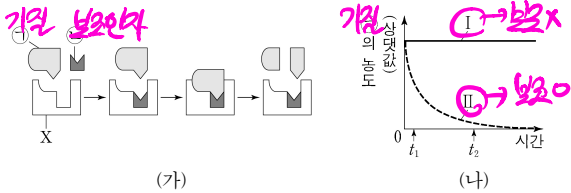
- ㉠과 ㉡은 각각 호르몬의 성분이다. → **단, 스테**
- 염색질(염색사)의 구성 성분에는 ㉢과 ㉣이 있다. → **단, D**

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

<보기>
 가. ㉠은 유기 용매에 녹는다. ○
 나. ㉢에는 펩타이드 결합이 있다. ○
 다. ㉣의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다. ○

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

3. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응을, (나)는 X에 의한 반응에서 I 일 때와 II 일 때 시간에 따른 ㉠의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기질과 보조 인자 중 하나이고, I 과 II 는 ㉢이 있을 때와 ㉢이 없을 때를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보기>
 가. X는 이성질화 효소이다. ×
 나. I 은 ㉢이 없을 때이다. ○
 다. II에서 X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다. ×

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

4. 표는 식물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 기관, 세포, 조직을 순서 없이 나타낸 것이다.

| 구성 단계 | 예 |
|-------|---------|
| (가) | 꽃 |
| (나) | ? |
| (다) | ① 표피 조직 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 가. (가)는 기관이다. ○
 나. 체관 세포는 (나)의 예이다. ○
 다. ①은 기본 조직계에 속한다. ×

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

5. 표 (가)는 세포막을 통한 물질 이동 방식의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 이동 방식 I~III의 특징의 개수를 나타낸 것이다. I~III은 능동 수송, 단순 확산, 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이다.

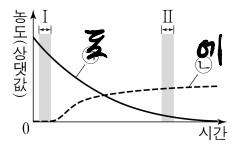
| 특징 | 이동 방식 | 특징의 개수 |
|---------------------------------|--------------|--------|
| • ATP가 사용된다. 능 | I 단 | 0 |
| • 막단백질을 이용한다. 능 | II 능 | 3 |
| • 저농도에서 고농도로 물질이 이동한다. 능 | III 촉 | ④ |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 가. I 은 촉진 확산이다. ×
 나. ㉠은 I 이다. ○
 다. 폐포에서 모세 혈관으로의 O_2 이동 방식은 II에 해당한다. ×

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

6. 그림은 O_2 와 포도당이 모두 포함된 배양액에 효모를 넣고 밀폐시킨 후, 시간에 따른 배양액 내 물질 ㉠과 ㉡의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 에탄올과 포도당 중 하나이다.



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

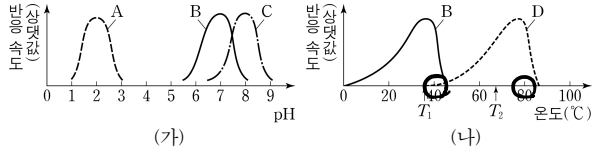
<보기>
 가. 단위 시간당 생성되는 ATP의 분자 수는 구간 I에서 구간 II에서보다 많다. ○
 나. 구간 II에서 기질 수준 인산화가 일어난다. ○
 다. 1 분자의 ㉠이 2 분자의 ㉡으로 전환되는 과정에서 2 분자의 CO_2 가 생성된다. ○

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 효소 A~C에 의한 반응에서 pH에 따른 반응 속도를, (나)는 효소 B와 D에 의한 반응에서 온도에 따른 반응 속도를 나타낸 것이다. A~C는 사람의 소화 효소이고, D는 어떤 세균의 효소이다.

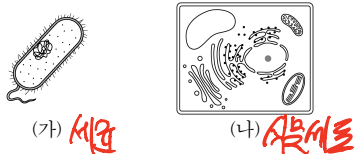


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

- <보기>
- ㄱ. A의 활성이 최대인 pH는 C의 활성이 최대인 pH보다 낮다. ○
 ㄴ. D의 활성은 40℃에서가 80℃에서보다 높다. ✕
 ㄷ. (나)에서 B의 입체 구조는 T₁일 때와 T₂일 때가 서로 다르다. ○

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 (나)는 각각 세균과 식물 세포 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)는 핵막을 갖는다. ✕
 ㄴ. (나)는 세포벽을 갖는다. ○
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 리보솜을 갖는다. ○

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 세포 호흡에서 일어나는 과정 I~III을, 표는 I~III에서 물질 ㉠~㉣의 생성 여부를 나타낸 것이다. A~D는 과당 2인산, 아세틸 CoA, 포도당, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이고, 1분자당 탄소 수는 A와 D가 같다. ㉠~㉣은 ADP, ATP, CO₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.

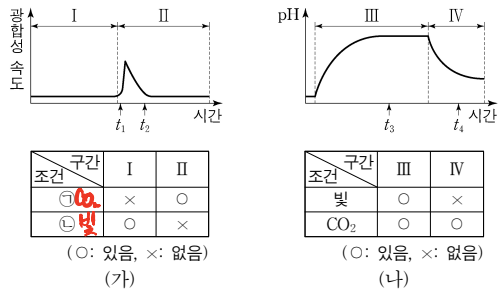


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉢는 'x'이다. ○
 ㄴ. B는 아세틸 CoA이다. ✕ 242 → 204
 ㄷ. 1분자의 A로부터 2분자의 C가 생성되는 과정에서 2분자의 ㉡이 생성된다. 4

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 어떤 식물에서 ㉠과 ㉡의 조건을 달리했을 때 시간에 따른 광합성 속도를, (나)는 이 식물에서 빛과 CO₂ 조건을 달리했을 때 스트로마에서의 pH 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 빛과 CO₂ 중 하나이다.

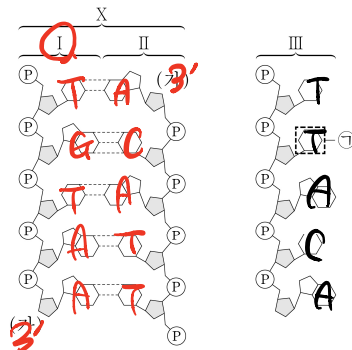


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛과 CO₂ 이외의 조건은 동일하다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 '빛'이다. ✕
 ㄴ. 스트로마에서 NADPH의 양은 t₂일 때가 t₁일 때보다 크다. ○
 ㄷ. 틸라코이드 내부의 H⁺ 농도는 t₃일 때가 t₄일 때보다 높다. ○

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 5개의 염기쌍으로 이루어진 이중 가닥 DNA X와, X의 가닥 I과 II 중 하나의 가닥과 상보적인 RNA 가닥 III을 나타낸 것이다. X에서 아데닌(A)의 개수는 4개이고, (가)는 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

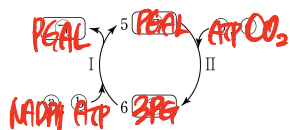


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)는 3' 말단이다. ○
 ㄴ. ㉠은 시아토신(C)이다. ✕
 ㄷ. III과 상보적인 가닥은 II이다. ✕

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림은 캘빈 회로에서 물질의 전환 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG, PGAL, RuBP 중 하나이며, I 은 ㉠이 ㉡으로, II는 ㉡이 ㉠으로 전환되는 과정이다. ㉢~㉣는 ATP, CO₂, NADPH를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보기>

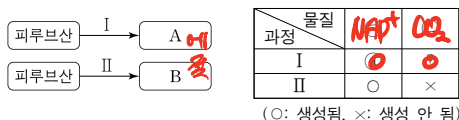
ㄱ. 1 분자당 ㉠의 인산기 수 / ㉡의 탄소 수 = $\frac{2}{3}$ 이다. ~~X~~

ㄴ. II에서 CO₂가 고정된다.

ㄷ. I에서 소모되는 ㉢의 분자 수 / II에서 소모되는 ㉣의 분자 수 = 2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 발효에서 피루브산이 물질 A와 B로 전환되는 과정 I과 II를, 표는 I과 II에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. A와 B는 젖산과 에탄올을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 CO₂와 NAD⁺를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠은 'O'이다.

ㄴ. 사람의 근육 세포에서 O₂가 부족할 때 II가 일어난다.

ㄷ. 1 분자당 탄소 수는 피루브산과 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 엽록체를 갖는 녹조류와 산소의 동위 원소인 ¹⁸O를 이용한 광합성 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 녹조류가 들어 있는 플라스크에 ㉠ 이산화 탄소와 ㉡ ¹⁸O로 표지된 물을 넣고 빛을 비춘다.

(나) 광합성 결과 포도당, 산소, 물이 생성되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

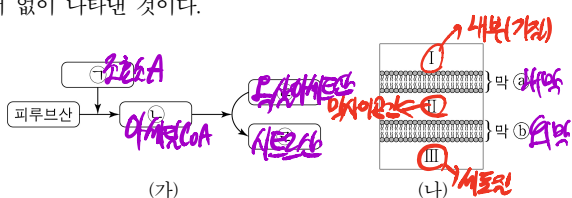
ㄱ. 광합성 과정에서 ㉠이 환원되었다.

ㄴ. ㉡의 광분해는 스트로마에서 일어났다. ~~X~~

ㄷ. (나)의 광합성 생성물 중에는 ¹⁸O₂가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 세포 호흡 과정의 일부를, (나)는 (가)의 과정이 일어나는 세포의 일부를 나타낸 것이다. 막 ㉠과 ㉡는 미토콘드리아의 내막과 외막을 순서 없이 나타낸 것이고, 해당 과정은 III에서 일어난다. ㉢~㉣는 시트르산, 아세틸 CoA, 옥살아세트산, 조효소 A(CoA)를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보기>

ㄱ. ㉢은 아세틸 CoA이다. ~~X~~

ㄴ. ㉠은 미토콘드리아 외막이다. ~~X~~

ㄷ. ㉣이 ㉡로 전환되는 과정은 I에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA W에 대한 자료이다.

○ W는 서로 상보적인 단일 가닥 W₁과 W₂로 구성되어 있다.

○ DNA w는 W₁의 일부이며, 26개의 염기로 이루어져 있고 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡은 각각 아데닌(A), 구아닌(G), 사이토신(C), 타이민(T) 중 하나이다.

✓ CATGAA AAACCT TGCGGG AGAG AGATG

○ w를 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 2개의 가닥 I과 II가 합성된다.

○ w와 I 사이의 염기쌍의 개수는 12개이고, w와 II 사이의 염기쌍의 개수는 14개이다.

○ 프라이머 X는 I에, 프라이머 Y는 II에 존재한다. X와 Y는 각각 4개의 염기로 구성되며, X와 Y에 있는 유라실(U)의 개수는 각각 1개이다.

○ w와 I 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 29개이고, II에서 퓨린 계열 염기의 개수는 3개이다. 4 GCS, ATP

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보기>

ㄱ. I에서 퓨린 계열 염기의 개수는 3개이다.

ㄴ. II가 I보다 먼저 합성되었다. ~~X~~

ㄷ. ㉣은 사이토신(C)이다. ~~X~~

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 그림은 야생형 대장균의 젓당 오페론과 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를, 표는 야생형 대장균, 돌연변이 대장균 A와 B를 포도당은 없고 젓당이 있는 배지에서 각각 배양했을 때 억제 단백질과 젓당 분해 효소의 생성 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 젓당 오페론의 작동 부위, 젓당 오페론의 프로모터, 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를 순서 없이 나타낸 것이다. A는 ㉠~㉢ 중 하나가, B는 그 나머지 중 하나가 결실된 돌연변이이다.

| 대장균 | 억제 단백질 | 젓당 분해 효소 |
|-----|--------|----------|
| 야생형 | ○ | ○ |
| A | ○ | × |
| B | × | ○ |

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

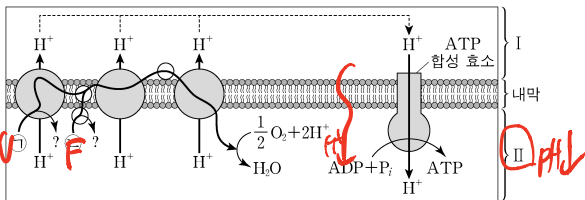
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, 야생형 대장균, A, B의 배양 조건은 동일하다.) [3점]

<보기>

㉠. B는 ㉠이 결실된 돌연변이이다. ○
 ㉡. A의 억제 단백질은 ㉡에 결합한다. ×
 ㉢. 젓당 분해 효소의 아미노산 서열은 ㉢에 암호화되어 있다. ×

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

18. 그림은 전자 전달이 활발하게 일어나고 있는 미토콘드리아 내막의 전자 전달계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 FADH₂와 NADH 중 하나이고, I 과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다. 물질 A는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하여 ATP 합성을 저해한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

㉠. ㉠은 NADH이다. ○
 ㉡. $\frac{I \text{의 pH}}{II \text{의 pH}}$ 는 물질 A를 처리한 후가 처리하기 전보다 작다. ×
 ㉢. ㉠ 1분자와 ㉡ 1분자로부터 각각 전자 전달계를 거쳐 $\frac{1}{2} O_2$ 로 전달되는 전자의 개수는 같다. ○

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

19. (가)~(다)는 생명 과학의 주요 성과이다.

- (가) 왓슨과 크릭은 DNA의 이중 나선 구조를 알아내었다.
- (나) 생명 과학자 ㉠은 초파리를 이용한 유전 실험을 통해 유전자가 염색체에 존재한다는 것을 처음으로 알아내었다.
- (다) 사람 유전체 사업을 통해 사람 유전체의 염기 서열을 알아내었다.

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

<보기>

㉠. (가)에 DNA의 X선 회절 사진이 활용되었다. ○
 ㉡. ㉠은 멘델이다. ×
 ㉢. (가)~(다) 중 가장 먼저 이루어진 성과는 (나)이다. ○

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

20. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다. X, Y, Z의 아미노산 개수는 각각 5개, 7개, 8개이다.
- X의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-타이로신-글리신-트레오닌-아르지닌

- y는 x에서 1개의 염기쌍이 삽입된 것이다. Y의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-발린-트립토판-아스파르트산-라이신-발린-㉠ 트레오닌

- z는 x에서 1개의 염기쌍이 결실된 것이다. Z의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-타이로신-(㉡)-라이신-글리신-아스파라진-아이소류신-세린

- 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

| | | | |
|-----------|-----------|------------|-----------|
| UUU 페닐알라닌 | UCU UCC | UAU 타이로신 | UGU 시스테인 |
| UUC 유신 | UCA 세린 | UAC 타이로신 | UGC UGC |
| UUU 유신 | UCG UCG | UAA 종결 코돈 | UGA 종결 코돈 |
| CUU 류신 | CCU CAU | UAG 종결 코돈 | UGG 트립토판 |
| CUA 류신 | CCC CAC | CAU 히스티딘 | CGU CGC |
| CUA 류신 | CCA 프롤린 | CAA 글루타민 | CGA 아르지닌 |
| CUA 류신 | CCG 글루타민 | CAG 글루타민 | CGG CCG |
| CUA 류신 | CUU 류신 | AAU 아스파라진 | AGU 세린 |
| CUA 류신 | CUC 류신 | AAC 아스파라진 | AGC 아라닌 |
| CUA 류신 | AUC 아이소류신 | AUA 리아신 | AGA 아르지닌 |
| CUA 류신 | AUU 아이소류신 | AUA 리아신 | AGG 아라닌 |
| CUA 류신 | GUA 발린 | GAA 아스파르트산 | GGU 글리신 |
| CUA 류신 | GUC 발린 | GAC 알라닌 | GGC 글리신 |
| CUA 류신 | GUA 발린 | GAA 글루탐산 | GGG 글리신 |
| CUA 류신 | GUG 발린 | GAG 글루탐산 | GGG 글리신 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

㉠. (가)는 아르지닌이다. ×
 ㉡. ㉠을 암호화하는 코돈의 염기 서열은 ACA이다. ○
 ㉢. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 같다. ○

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

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