

2025학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가
과학탐구영역 생명과학Ⅱ 정답 및 해설

01. ⑤ 02. ⑤ 03. ① 04. ④ 05. ③ 06. ② 07. ① 08. ⑤ 09. ④ 10. ③
11. ⑤ 12. ② 13. ④ 14. ① 15. ⑤ 16. ③ 17. ④ 18. ③ 19. ③ 20. ②

1. 동물 세포

A는 리소좀, B는 골지체, C는 핵이다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 소화 효소를 가져 세포 내 소화를 담당하는 리소좀이다.

ㄴ. A와B는 모두 인지질 2중층으로 된 막으로 둘러싸인 세포 소기관이다.

ㄷ. C는 유전 물질을 갖는 핵이다.

정답 ⑤

2. 동물의 구성 단계

(가)는 기관, (나)는 기관계, (다)는 세포이다.

[정답맞히기] ㄱ. 위와 심장은 기관의 예이므로 (가)는 기관이다.

ㄴ. 적혈구는 세포의 예이므로 (다)는 세포이고, (나)는 기관계이다. 호흡계는 기관계의 예이므로 (나)의 예이다.

ㄷ. (다)는 생명체의 구조적, 기능적 기본 단위인 세포이다.

정답 ⑤

3. 효소

[정답맞히기] ㄱ. 반응 전과 후를 비교해보면 ㉠과 X는 바뀌지 않고 ㉡만 분해되므로 ㉠은 보조 인자이고, ㉡은 기질이다.

정답 ①

[오답피하기] ㄴ. ㉠은 보조 인자이므로 X에 결합하여 ㉡의 분해를 촉진한다.

ㄷ. 활성화 에너지는 ㉡의 농도와는 무관하며, X의 유무에 따라 결정된다.

4. 원핵세포와 진핵세포

[정답맞히기] ㄴ. 장미는 진핵생물이므로 진핵세포로 이루어져 있다. 따라서 장미에서 광합성이 일어나는 세포는 진핵세포이다.

ㄷ. 대장균에는 펩티도글리칸을 포함하는 세포벽이, 장미에서 광합성이 일어나는 세포에는 셀룰로스를 포함하는 세포벽이 있다.

정답 ④

[오답피하기] ㄱ. 대장균은 원핵세포로 이루어지며, 세포 내에 미토콘드리아와 같은 막으로 둘러싸인 세포 소기관이 없다.

5. 세포막을 통한 물질의 이동

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 물질의 농도가 낮은 곳에서 물질의 농도가 높은 곳으로 물질이 이동하는 방식이므로 (가)는 능동 수송이다.

ㄴ. (나)는 세포외 배출이다. 능동 수송과 세포외 배출에서는 모두 에너지가 사용된다.

정답 ③

[오답피하기] ㄴ. 폐포에서 모세 혈관으로 O_2 의 이동 방식은 단순 확산이므로 (가)에 해당하지 않는다.

6. 생명체를 구성하는 물질

‘구성 원소에 탄소(C)가 포함된다.’는 단백질과 탄수화물이 모두 갖는 특징이고, ‘단당류, 이당류, 다당류가 있다.’는 탄수화물만 갖는 특징이다.

[정답맞히기] ㄴ. ㉠은 단백질이 갖는 특징이므로 ‘구성 원소에 탄소(C)가 포함된다.’이다.

정답 ②

[오답피하기] ㄱ. ㉠은 탄수화물만 갖는 특징 ‘단당류, 이당류, 다당류가 있다.’이므로 ㉠은 ‘x’이다.

ㄴ. 단백질의 기본 단위는 아미노산이고, 핵산의 기본 단위가 뉴클레오타이드이다.

7. 생명 과학의 연구 성과

㉠은 파스퇴르, ㉡은 레이우엔훅이다.

[정답맞히기] ㄱ. 자신이 만든 현미경으로 미생물을 관찰한 ㉡은 레이우엔훅이다.

정답 ①

[오답피하기] ㄴ. (가)는 1800년대, (나)는 1673년에 이룬 성과이다.

ㄴ. 생물속생설(㉢)은 생물이 생물로부터 생겨남을 설명한 것이다.

8. 광인산화

P_{680} 은 광계Ⅱ의 반응 중심 색소이므로 A는 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름), B는 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)이다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 순환적 광인산화이다.

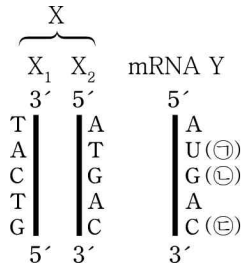
ㄴ. H_2O 의 광분해는 비순환적 광인산화(B)에서 일어나므로 ㉠은 ‘○’이다.

ㄴ. 비순환적 광인산화(B)에서 ATP, NADPH가 생성된다.

정답 ⑤

9. 전사

X_1 로부터 전사된 Y는 타이민(T)과 유라실(U)의 차이를 제외하고 X_2 와 염기 서열이 같으므로 Y의 3' 말단 염기(㉔)는 사이토신(C)이다. X에서 염기 간 수소 결합의 총개수가 12개이므로 X에는 AT쌍이 3개, GC쌍이 2개 있다. Y에서 ㉔과 사이토신(C)의 염기 개수가 서로 같으므로 ㉓은 구아닌(G)이고, ㉒은 유라실(U)이다. 이를 그림으로 나타내면 다음과 같다.



[정답맞히기] ㄱ. ㉒은 유라실(U)이다.

ㄴ. X_1 에는 퓨린 계열 염기인 아데닌(A)과 구아닌(G)이 각각 1개씩 있다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄷ. Y의 5' 말단 염기는 아데닌(A)이다.

10. 세포 호흡 저해제

물질 X는 ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동을 차단하므로 X를 첨가하면 전자 전달계가 멈추고, O_2 가 소모되지 않는다. 물질 Y는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 하므로 Y를 첨가하면 전자 전달계가 멈추지 않고 O_2 가 소모된다. 따라서 X를 첨가하였을 때 총량이 거의 변하지 않다가 Y를 첨가하였을 때 빠르게 증가하는 ㉓은 O_2 이고, ㉒은 ATP이다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉓은 O_2 이다.

ㄴ. 단위 시간당 세포 호흡에 의해 생성되는 H_2O 의 분자 수는 전자 전달계를 통한 전자의 이동이 활발한 구간 I에서가 전자 전달계를 통한 전자 이동이 멈춘 구간 II에서보다 많다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. 물질 X를 첨가하면 미토콘드리아 막 사이 공간에서 미토콘드리아 기질로 H^+ 이 이동하지 못하지만 물질 Y를 첨가하면 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 미토콘드리아 막 사이 공간에서 미토콘드리아 기질로 H^+ 이 새어 나간다. 따라서 X를 첨가하면 미토콘드리아 기질의 H^+ 농도가 증가하지 않고, Y를 첨가하면 미토콘드리아 기질의 H^+ 농도가 증가한다. 따라서 미토콘드리아 기질의 pH는 X를 처리한 구간 II에서가 Y를 처리한 구간 III에서보다 높다.

11. 유전자 발현 조절

Q가 신경 세포로 분화될 때 x 와 z 만 발현되므로 Q에서는 A, B, C에만 전사 인자가 결합해야 한다. Q에서 전사 인자 ㉠은 발현되지 않았고, 전사 인자 ㉡은 A에만, ㉢은 B에만 결합하므로 C에 전사 인자 ㉣이 결합한다. 각 전사 인자와 전사 인자 결합 부위는 표와 같다.

| 전사 인자 | ㉡ | ㉢ | ㉣ | ㉤ |
|-------------|---|---|---|---|
| 전사 인자 결합 부위 | A | B | D | C |

따라서 $x \sim z$ 중 x 와 y 만 발현되어 이자 세포로 분화된 P에는 A, C, D에 결합하는 전사 인자 ㉡, ㉢, ㉣이 있고, $x \sim z$ 중 x 와 z 만 발현되어 신경 세포로 분화된 Q에는 A, B, C에 결합하는 전사 인자 ㉡, ㉢, ㉣이 있다.

[정답맞히기] ㄱ. 각 세포가 갖는 전사 인자의 종류는 다르지만, 각 세포가 갖는 유전자는 동일하다. 따라서 P, Q, 이자 세포, 신경 세포에는 모두 y 가 있다.

ㄷ. P가 이자 세포로 분화하기 위해서는 x 와 y 만 발현되어야 한다. x 와 y 의 전사에 필요한 전사 인자는 ㉡, ㉢, ㉣이다. 답 ⑤

[오답피하기] ㄴ. ㉣의 결합 부위는 C이다.

12. TCA 회로

아세틸 CoA를 이용하여 합성되는 (나)는 시트르산이다. (가)는 옥살아세트산이고, ㉠은 NADH, ㉡은 ATP이다.

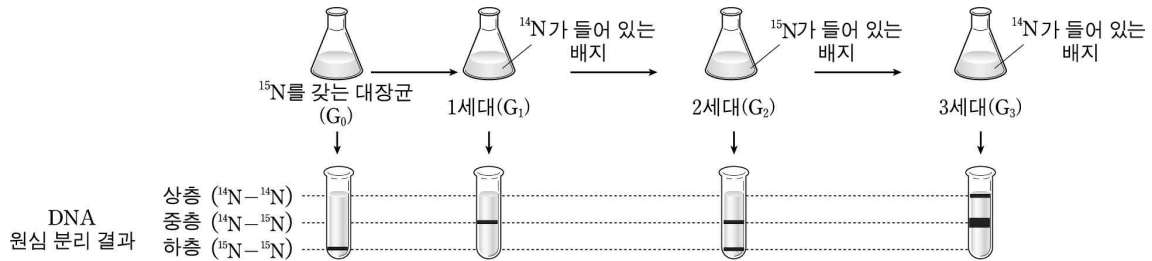
[정답맞히기] ㄴ. 5탄소 화합물이 4탄소 화합물로 전환되는 과정에서 ATP(㉡), NADH(㉠), CO_2 등이 생성된다. 답 ②

[오답피하기] ㄱ. (가)는 옥살아세트산이다.

ㄷ. 1분자당 탄소 수는 옥살아세트산(가)이 4이고, 시트르산(나)이 6이다.

13. DNA의 복제

각 세대별 대장균이 배양된 배지에 따른 원심 분리 결과는 그림과 같다.



G_0 에는 $^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$ 의 DNA만 있으므로 II는 하층이고, G_3 에 DNA의 상대량이 많은 I이 중층, 나머지 III은 상층이다.

[정답맞히기] ㄴ. G_2 의 하층(II)과 중층(I)에는 같은 양의 DNA가 있으므로 ㉠은 2이다.

ㄷ. G_0 으로부터 DNA의 복제가 일어나 $G_1 \sim G_3$ 세대가 형성되었으므로 G_0 의 DNA의 II에 있는 DNA와 G_3 의 III에 있는 DNA는 아데닌(A), 구아닌(G), 사이토신(C), 타이민(T)의 개수는 서로 같다.

정답 ④

[오답피하기] ㄱ. I은 중층이다.

14. 발효

I과 II에서 모두 생성되는 ㉠은 NAD^+ 이고, I에서 생성되는 ㉡는 CO_2 이다. 알코올 발효 과정에서 CO_2 (㉡)가 생성되므로 ㉢은 에탄올, ㉣은 젖산이다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉠은 NAD^+ 이다.

정답 ①

[오답피하기] ㄴ. 1분자당 탄소 수는 에탄올(㉢)이 2, 젖산(㉣)이 3이다.

ㄷ. 아세트알데하이드의 환원은 알코올 발효 과정인 I에서 일어난다.

15. 번역

[정답맞히기] ㄱ. 리보솜에서 아미노산을 갖는 tRNA는 A 자리로 들어와 폴리펩타이드 합성에 필요한 아미노산을 제공하므로 ㉠은 ㉡보다, ㉡는 ㉢보다 먼저 운반된 아미노산이다. 따라서 ㉠과 ㉡의 결합은 ㉢과 ㉣의 결합보다 먼저 형성되었다.

ㄴ. ㉢은 ㉣보다 먼저 리보솜에 결합하였으므로 ㉢이 ㉣보다 먼저 방출되며, 리보솜은 그림에서 mRNA를 따라 오른쪽 방향으로 이동하면서 폴리펩타이드를 합성한다.

ㄷ. 리보솜은 mRNA의 5' 말단에서 3' 말단 방향으로 이동하므로 ㉠은 mRNA의 5' 말단이다.

정답 ⑤

16. 캘빈 회로

RuBP에서 3PG로 전환될 때는 ADP와 NADP^+ 가 생성되지 않고, 3PG에서 PGAL로 전환될 때는 ADP와 NADP^+ 가 모두 생성되며, PGAL에서 RuBP로 전환될 때는 ADP만 생성된다.

[정답맞히기] ㄱ. II에서 ㉠과 ㉡이 모두 생성되지 않으므로 II는 RuBP와 CO_2 가 반응하여 3PG가 생성되는 과정이고, Y는 RuBP, Z는 3PG, X는 PGAL이다. PGAL이 RuBP로 전환되는 과정에서는 ADP가 생성되므로 ㉠은 ADP, ㉡은 NADP^+ 이다.
 ㄴ. III은 3PG가 PGAL로 전환되는 과정이므로 ATP와 NADPH가 모두 사용된다.

정답 ③

[오답피하기] ㄴ. II는 RuBP와 CO_2 가 반응하여 3PG가 생성되는 과정이므로 포도당 합성은 일어나지 않는다.

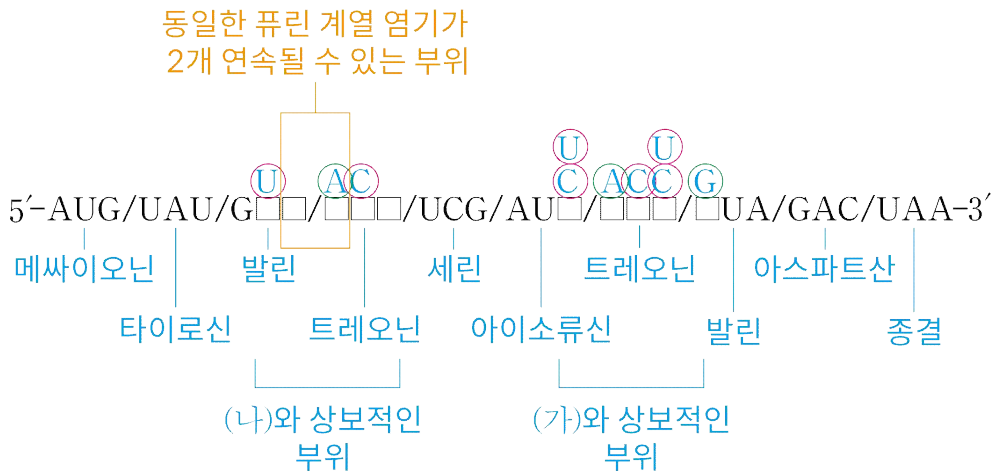
17. 유전자 발현과 돌연변이

(가)와 (나)는 각각 5개의 염기로 구성되고 $\frac{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}}{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}$ 가 모두 $\frac{2}{3}$ 이므로 (가)와 (나)에는 각각 3개의 퓨린 계열 염기와 2개의 피리미딘 계열 염기가 있고, (가)와 (나)에 각각 상보적인 mRNA의 부위에는 2개의 퓨린 계열 염기와 3개의 피리미딘 계열 염기가 있다. X는 9개의 아미노산으로 구성되어 있고, 제시된 가닥이 주형 가닥이므로 개시 코돈과 상보적인 5'-CAT-3'가 있고, 이 염기 서열과 24개의 염기(8개의 코돈)가 떨어진 위치에 종결 코돈과 상보적인 5'-TTA-3', 5'-CTA-3', 5'-TCA-3' 중 하나가 있다. 제시된 가닥에는 5'-CAT-3'와 5'-TTA-3'가 24개의 염기(8개의 코돈)만큼 떨어져 있으며, X를 합성할 때 사용된 종결 코돈은 5'-UAA-3'이다.

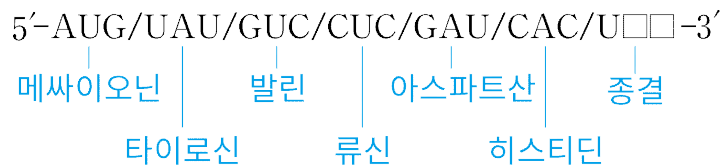
| | |
|---|---|
| 종결 코돈 과 상보적 | 개시 코돈 과 상보적 |
| 5'-AC TT AGTCTA 3'-TGAATCAGAT | CATACATGAC-3' 주형 가닥 GTATGTACTG-5' 비주형 가닥 |

x 의 mRNA 염기 서열은 5'-AUG(메싸이오닌)/UAU(타이로신)/G□□/□□□/UCG(세린)/AU□/□□□/□UA/GAC(아스파르트산)/UAA(종결)-3'이다. 확인되지 않은 아미노산이 5개이며, 5개의 아미노산은 2개의 발린, 2개의 트레오닌, 1개의 아이소류신이다. AU□는 아이소류신 코돈이며, 세 번째 코돈은 U, C, A 중 하나이다. G□□와 □UA는 발린 코돈이며, G□□에서 두 번째 염기는 U이고, □UA에서 첫 번째 코돈은 G이다. 나머지 2개의 □□□는 모두 트레오닌 코돈이며 첫 번째 염기는 A, 두 번째 염기는 C이다. (가)와 상보적인 mRNA 부위와 (나)와 상보적인 mRNA 부위에는 각각 2개의 퓨린 계열 염기와 3개의 피리미딘 계열 염기가 있다. 따라서 AU□ 코돈의 세 번째 염기는 U이거나 C이고, 일곱 번째 코돈인 트레오닌 코돈의 세 번째 염기도 U이거나 C이다. y 는 x 의 전사 주형 가닥에서 피리미딘 계열에 속하는 연속된 2개의 동일

한 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에 1회 삽입된 것이므로 이를 mRNA 염기 서열에 적용해보면 결실 부위와 상보적인 부위는 연속된 2개의 동일한 퓨린 계열 염기가 있으므로 이 부위는 발린 코돈의 세 번째 염기와 트레오닌 코돈의 첫 번째 염기이며, 5'-AA-3'이다. 세 번째 발린 코돈의 마지막 염기가 퓨린 계열 염기인 A이므로 트레오닌의 세 번째 염기는 피리미딘 계열 염기인 U이거나 C이다. 결실 결과 일곱 번째 트레오닌 코돈의 세 번째 염기인 U가 Y가 합성될 때 종결 코돈의 첫 번째 염기가 된다.



Y에는 1개의 류신과 1개의 타이로신이 있으므로 y가 전사되어 합성된 mRNA의 염기 서열은 5'-AUG(메싸이오닌)/UAU(타이로신)/GUC(발린)/CUC(류신)/GAU(아스파르트산)/CAC(히스티딘)/U□□(종결)-3'이다.



[정답맞히기] ㄱ. (나)에는 타이민(T)이 2개 있다.

ㄴ. ㉠(아이소류신)을 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기가 U이면 Y에 타이로신이 2개 있게 되는데 Y에는 타이로신이 1개 있으므로 ㉠(아이소류신)을 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 C이다. 정답 ④

[오답피하기] ㄴ. x가 전사되어 만들어진 mRNA에서 네 번째 트레오닌 코돈의 3' 말단 염기가 U이면 Y에 류신이 있을 수 없으므로 3' 말단 염기는 C이다. x가 전사되어 만들어진 mRNA에서 일곱 번째 트레오닌 코돈의 3' 말단 염기가 C이면 Y가 합성될 때 일곱 번째 코돈이 종결 코돈이 될 수 없으므로 3' 말단 염기는 U이다.

18. 세포 호흡

포도당이 과당 2인산으로 전환되는 과정에서는 ADP가 생성되고, 과당 2인산이 2개의 피루브산으로 분해되는 과정에서는 NADH가 생성된다. 피루브산이 아세틸 CoA로 전환되는 과정에서는 CO₂와 NADH가 모두 생성된다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉠은 I에서는 생성되지 않고 II에서는 생성되므로 NADH이다.

ㄴ. II에서는 기질 수준 인산화가 일어나 ATP가 생성된다. 정답 ③

[오답피하기] ㄴ. 피루브산이 아세틸 CoA로 전환되는 과정에서 NADH가 생성되므로 ㉠은 '○'이다.

19. 광인산화

[정답맞히기] ㄱ. 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 틸라코이드 막에서 ATP 합성 효소를 통해 H⁺가 ㉠에서 ㉡으로 이동하므로 ㉡은 스트로마이고, ㉠은 틸라코이드 내부이다.

ㄴ. 광계에는 엽록소와 같은 광합성 색소가 존재한다. 정답 ③

[오답피하기] ㄴ. ATP 합성 효소를 통한 H⁺의 이동은 촉진 확산이므로 ATP가 합성될 때 H⁺의 농도는 ㉠에서 ㉡에서보다 높다.

20. 젓당 오페론

㉡은 억제 단백질을 암호화하는 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자이고, ㉠은 RNA 중합 효소가 결합하는 프로모터이다. ㉢은 젓당 분해 효소 등을 암호화하는 구조 유전자이다.

[정답맞히기] ㄴ. ㉠은 RNA 중합 효소가 결합하는 젓당 오페론의 프로모터이다.

정답 ②

[오답피하기] ㄱ. ㉡은 젓당 오페론에 포함되지 않는다.

ㄴ. 작동 부위에 결합한 ㉢에 의해 ㉠의 전사가 억제된다.