

2026학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가
과학탐구영역 생명과학Ⅱ 정답 및 해설

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

1. 식물 세포

- [정답맞히기] ㄱ. A는 핵, B는 엽록체이다.
ㄴ. 엽록체(B)는 효소, 틸라코이드 막 등을 구성하는 단백질을 갖는다.
ㄷ. 핵(A)에는 세포의 DNA가 있고, 엽록체(B)에는 엽록체 DNA가 있으므로 핵(A)과 엽록체(B)는 모두 유전 물질을 갖는다.

정답⑤

2. 생명 과학자

- [정답맞히기] ㄱ. 백조목 플라스크를 이용한 실험을 통해 자연 발생설을 부정하고 생물 속생설을 입증한 과학자인 ⑦은 파스퇴르이다.
ㄴ. 파스퇴르가 생물 속생설을 입증한 시기는 1800년대이고, 왓슨과 크릭이 DNA 이중 나선 구조를 알아낸 시기는 1900년대이므로 (가)는 (나)보다 먼저 이룬 성과이다.

정답④

- [오답피하기] ㄷ. 생물 속생설(⑧)은 모든 생물이 이미 존재하던 생물로부터 생겨남을 설명한 것이고, 생물이 무생물로부터 생겨남을 설명한 것은 자연 발생설이다.

3. 동물의 구성 단계

- [정답맞히기] ㄱ. 동물의 구성 단계에서 모양과 기능이 비슷한 세포들이 모여 조직(⑨)을, 조직(⑨)이 모여 기관(⑩)을, 기관이 모여 기관계를, 기관계가 모여 개체를 이룬다.
ㄷ. 세포(⑧)는 생명체의 구조적, 기능적 기본 단위이다.

정답④

- [오답피하기] ㄴ. 순환계는 기관계의 예이므로 기관(⑩)의 예가 아니다.

4. 원핵세포와 진핵세포

- [정답맞히기] ㄴ. 대장균은 원핵세포이고, 사람의 신경 세포는 진핵세포이다. 정답②
[오답피하기] ㄱ. 원핵세포인 대장균은 소포체, 골지체, 미토콘드리아 등의 막성 세포 소기관을 갖지 않는다.
ㄷ. 대장균은 펩티도글리칸 성분의 세포벽을 가지고, 동물 세포인 사람의 신경 세포는 세포벽을 갖지 않는다.

5. 생명체를 구성하는 물질

호르몬 중에는 단백질성 호르몬과 스테로이드성 호르몬이 있고, 리보솜은 단백질과 rRNA로 이루어져 있다. 따라서 ㉠은 단백질, ㉡은 스테로이드, ㉢은 RNA이다.

[정답맞히기] ㄱ. 단백질(㉠)의 구성 원소에 탄소(C), 수소(H), 산소(O), 질소(N)가 포함된다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. 스테로이드(㉡)는 4개의 고리가 연결된 구조이며, 뉴클레오타이드는 핵산의 기본 단위이다.

ㄷ. ㉢은 RNA이다.

6. 세포막을 통한 물질 출입

(가)의 I에서 물질의 이동 방식은 세포막을 경계로 고농도에서 저농도로 막단백질을 이용하지 않고 이동하므로 단순 확산이고, II에서 물질의 이동 방식은 세포막을 경계로 저농도에서 고농도로 막단백질을 이용하여 이동하므로 능동 수송이다. 세포막을 경계로 단순 확산에 의한 물질의 순이동은 세포 안과 밖의 농도가 같아질 때까지만 일어난다. (나)에서 ㉠의 세포 안 농도는 세포 안과 밖의 농도가 같아졌을 때 ㉠의 세포 밖 농도인 C를 넘어 계속 증가하므로 ㉠의 이동 방식은 II(능동 수송)이다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉠의 이동 방식은 II(능동 수송)이다.

ㄷ. 폐포에서 모세 혈관으로 O₂의 이동 방식은 I(단순 확산)에 해당한다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. (나)에서 ㉠의 세포 안 농도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 낮으므로 배양액의 ㉠ 농도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 높다.

7. 효소의 작용

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 기질의 작용기를 떼어 다른 분자에 전달하는 전이 효소, (나)는 물 분자를 첨가하여 기질을 분해하는 가수 분해 효소이다.

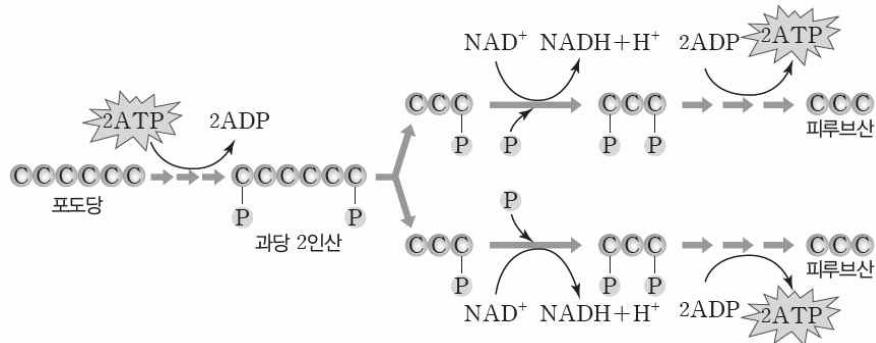
ㄴ. X는 물 분자를 첨가하여 기질을 분해하므로 (나)(가수 분해 효소)에 해당한다.

정답③

[오답피하기] ㄷ. ㉡은 효소의 활성 부위에 결합하는 기질, ㉠은 생성물이다.

8. 해당 과정

해당 과정은 1분자의 포도당이 여러 단계의 화학 반응을 거쳐 2분자의 피루브산으로 분해되는 과정으로 세포질에서 일어난다.



[정답맞히기] ㄴ. I에서는 ATP 소모가 일어나고, II에서는 ATP 소모가 일어나지 않으므로 (가)는 II, (나)는 I이다. (가)(II)에서는 탈수소 반응이 일어나므로 ㉠은 '○'이다.

ㄷ. 과당 2인산이 2분자의 피루브산으로 전환되는 과정 II에서는 기질 수준 인산화에 의해 4분자의 ATP가 생성된다. 정답⑤

[오답피하기] ㄱ. (가)는 II, (나)는 I이다.

9. 명반응

[정답맞히기] ㄱ. A는 비순환적 전자 흐름에 관여하는 광계 II, B는 비순환적 전자 흐름과 순환적 전자 흐름에 관여하는 광계 I이다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. 경로 2는 순환적 전자 흐름으로 (가)에 의한 NADPH는 생성되지 않는다.

ㄷ. 엽록체에서 광인산화에 의해 ATP가 합성될 때 H^+ 의 농도는 틸라코이드 내부에서 스트로마에서보다 높다. H^+ 농도 기울기에 따라 H^+ 이 틸라코이드 내부에서 스트로마로 ATP 합성을 통해 촉진 확산될 때 ATP가 합성된다.

10. 산화적 인산화

시험관에 X를 첨가하면 미토콘드리아 내막을 경계로 H^+ 의 농도 구배가 없어지므로 ATP 합성은 일어나지 않고, 전자 전달계는 정상 작동하여 O_2 의 소비는 계속된다. 따라서 ㉠은 O_2 , ㉡은 ATP이다.

[정답맞히기] ㄴ. 구간 II의 미토콘드리아 내막에서는 전자 전달계가 정상 작동하므로 NADH와 $FADH_2$ 에서 방출된 전자가 $\frac{1}{2}O_2$ 에 최종적으로 전달되어 H_2O 가 생성된다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. ㉠은 O_2 , ㉡은 ATP이다.

ㄷ. 미토콘드리아에서 산화적 인산화에 의해 ATP가 합성될 때 H^+ 의 농도는 막 사이 공간에서가 기질에서보다 높다. H^+ 이 막 사이 공간에서 기질로 ATP 합성 효소를 통해 촉진 확산될 때 ATP가 합성된다. 구간 I에서는 ATP 합성이 일어나고 있고, 구간 II에서는 ATP 합성이 일어나지 않고 있으므로 미토콘드리아의

$$\frac{\text{기질의 } H^+ \text{ 농도}}{\text{막 사이 공간의 } H^+ \text{ 농도}}$$

는 구간 I에서가 구간 II에서보다 작다.

11. 세포의 분화

㉠과 ㉡이 있으면 A와 B가 있는 x 가 발현되어 P는 신경 세포로 분화되고, ㉡과 ㉢이 있으면 A와 D가 있는 y 가 발현되어 P는 근육 세포로 분화되므로 A는 ㉠의 결합 부위이고, B는 ㉠의 결합 부위이며, D는 ㉢의 결합 부위이다. 나머지 C는 ㉡의 결합 부위이다.

[정답맞히기] ㄱ. 근육 세포는 x , y , z 가 모두 있는 P에서 y 가 발현되어 생성된 세포로 x , y , z 가 모두 있다. 정답①

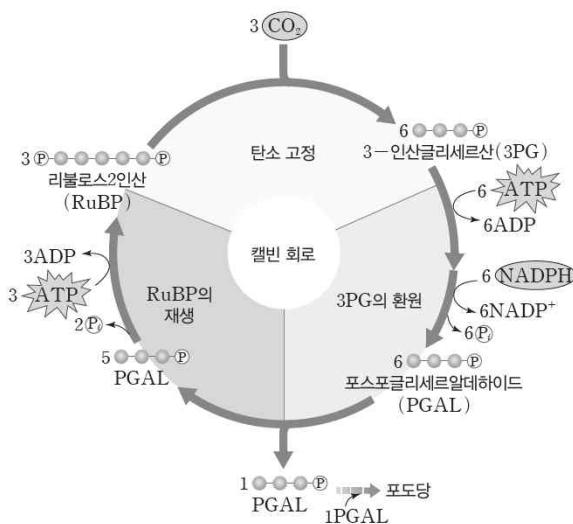
정답①

[오답피하기] ㄴ. Ⓜ은 D에 결합하고, Ⓛ은 C에 결합한다.

ㄷ. P가 간세포로 분화하기 위해서는 ㉠과 ㉡이 각각 B와 C에 결합하여 z 가 발현되어야 한다. P에 ㉡과 ㉢만 있으면 각각 A와 C에 결합하므로 z 는 발현되지 않고, P는 간세포로 분화할 수 없다.

12. 탄소 고정 반응

탄소 고정 반응은 다음의 과정을 거친다.



X는 3PG, Y는 PGAL, Z는 RuBP이다.

[정답맞히기] ㄱ. Z는 RuBP이므로 1분자당 탄소 수는 5이다. 따라서 ㉠은 5이다.

ㄴ. X는 3PG이다.

ㄷ. 과정 I은 Y(PGAL)가 Z(RuBP)로 전환되는 과정으로 ATP가 소모된다. 정답⑤

13. 번역

[정답맞히기] ㄱ. 리보솜에 의해 합성된 폴리펩타이드의 가장 끝에 위치한 아미노산은 메싸이오닌으로 번역이 시작될 때 다른 아미노산보다 먼저 개시 tRNA와 함께 리보솜의 P 자리에 위치한다. 이후 다른 아미노산을 운반하는 tRNA가 리보솜의 A 자리에 위치하고, P 자리에 있던 메싸이오닌이 tRNA와 분리된 후, A 자리의 아미노산과 펩타이드 결합을 형성한다. 리보솜이 mRNA를 따라 하나의 코돈만큼 5' → 3' 방향으로 이동하면 P 자리에 있던 개시 tRNA가 E 자리로 옮겨진 후 리보솜에서 떨어져 나가고, A 자리에 있던 tRNA가 P 자리에 위치한다. 이 과정이 반복되면서 폴리펩타이드는 신장된다. 폴리펩타이드에 있는 펩타이드 결합 중 가장 먼저 형성된 펩타이드 결합은 폴리펩타이드 끝에 있고, 가장 최근에 형성된 펩타이드 결합은 리보솜에 있다. 따라서 폴리펩타이드의 끝부분과 가까울수록 먼저 형성된 펩타이드 결합이다. 따라서 펩타이드 결합 ⑥가 펩타이드 결합 ⑤보다 먼저 형성되었다.

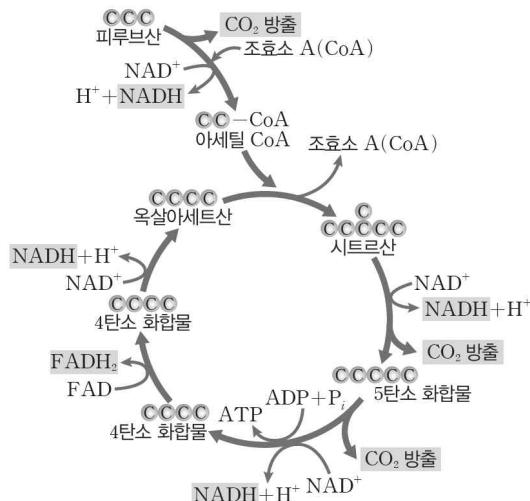
ㄴ. ⑦은 아미노산이 붙어 있는 tRNA 결합 자리인 A 자리에 위치한다.

정답④

[오답피하기] ㄷ. ⑦은 ⑤보다 mRNA에 나중에 결합하였다.

14. 피루브산의 산화와 TCA 회로

피루브산의 산화와 TCA 회로 과정은 다음과 같다.



과정 Ⅱ에서 시트르산이 A로 전환될 때 ⑦~⑨ 중 ⑦만 생성되므로 A는 5탄소 화합물, ⑧은 NADH이다. 나머지 B는 4탄소 화합물이고, ⑨은 FADH₂, ⑩은 ATP이다.

[정답맞히기] ㄱ. ⑨은 ATP이다.

ㄷ. A(5탄소 화합물)가 B(4탄소 화합물)로 전환되는 I 과 시트르산이 A(5탄소 화합물)로 전환되는 II에서 모두 CO₂가 생성된다.

정답③

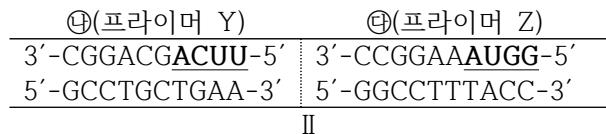
[오답피하기] ㄴ. 과정 I에서 NADH(⑦)가 생성되므로 ⑪는 '○'이다.

15. DNA 복제

Ⅱ의 염기 서열과 ⑦의 염기 서열은 ⑦의 X에서 T 대신 U가 있다는 것 이외에는 서로 같다. ⑦는 선도 가닥이므로 X는 5'-C⑦AT-3' 또는 3'-⑦CG-5'이다. ⑦과 ⑧은 C와 T를 순서 없이 나타낸 것이고, G+C 함량이 X > Y이므로 X에서 G+C의 수는 1이 아니다. 따라서 ⑦은 T가 아닌 C이고, ⑧은 T이다. ④와 ⑤는 각각 지연 가닥을 구성하므로 ④의 양쪽 끝 부분 중 한 곳과 ⑤의 양쪽 끝 부분 중 한 곳에는 프라이머가 있다. ⑥에서 Z를 제외한 나머지 부분의 염기 수는 6개이고, 이 부분과 Ⅱ 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 16개{=(2×2)+(4×3)}이다. 따라서 ⑥에서 Z를 제외한 나머지 6개의 염기에서 A와 T의 수를 더한 값은 2이고 G와 C의 수를 더한 값은 4이다. 이 조건을 만족하는 Ⅱ의 부위는 아래와 같다.



③는 3'이고, ⑤는 5'이다. ④, ⑦, Ⅱ의 염기 서열은 다음과 같다.



[정답맞히기] ㄱ. ⑦은 사이토신(C), ⑧은 타이민(T)이다.

ㄷ. ④와 ⑤는 지연 가닥을 구성하고, 프라이머가 각각 ④와 ⑤의 우측 끝부분에 위치하므로 ④는 ⑤보다 먼저 합성되었다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. Y는 5'-UUCA-3'이고 아데닌(A)의 개수는 1, 사이토신(C)의 개수는 1이므로 Y에서 $\frac{\text{아데닌(A)의 개수}}{\text{사이토신(C)의 개수}} = 1$ 이다.

16. 명반응

[정답맞히기] ㄴ. 물의 광분해가 일어나는 (가)의 광계는 광계 Ⅱ이며 반응 중심 색소는 P₆₈₀이다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 물의 광분해가 일어나는 ⑦은 틸라코이드 내부이고, ⑦은 스트로마이다.

ㄷ. (나)의 작용 스펙트럼을 통해 이 식물의 엽록체에서 단위 시간당 생성되는 O₂의 양은 파장이 550nm인 빛에서가 450nm인 빛에서보다 적다는 것을 알 수 있다.

17. 진핵생물의 유전자 발현과 돌연변이

개시 코돈 5'-AUG-3'와 종결 코돈 5'-UAA-3', 5'-UAG-3', 5'-UGA-3'에 대해서 제시된 염기 서열이 전사 비주형 가닥이라면 5'-ATG-3'와 5'-TAA-3', 5'-TAG-3', 5'-TGA-3' 중 하나가 있을 것이고, 제시된 서열이 전사 주형 가닥이라면 3'-TAC-5'와 3'-ATT-5', 3'-ATC-5', 3'-ACT-5' 중 하나가 있을 것이다.

32개의 염기로 구성된 x 로부터 아미노산 8개로 구성된 X가 합성될 때 개시 코돈부터 종결 코돈까지 27개의 염기가 번역에 사용되고 5개의 염기는 사용되지 않는다. 따라서 제시된 가닥이 전사 비주형 가닥이라면 개시 코돈의 첫 번째 염기가 제시된 가닥의 말단에서 첫 번째 염기부터 여섯 번째 염기 중 하나에서 시작되어야 한다. 이를 만족하지 못하므로 제시된 가닥은 전사 주형 가닥이다. 이에 따라 개시 코돈과 종결 코돈의 위치를 찾아보면 4가지 경우가 가능하다.

첫째, ①가 5' 말단, ②가 3' 말단이고 전사 주형 가닥이며 ③이 C, ④이 A인 경우, 그림과 같이 3' 말단으로부터 3~5번째 염기에 개시 코돈과 상보적 서열이, 27~29번째 염기에 종결 코돈과 상보적 서열이 위치할 수 있다. 그러나 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실된 y 로부터 합성된 Y가 6개의 아미노산으로 구성되므로 그림의 3' 말단으로부터 23~25번째 염기에 y 의 종결 코돈과 상보적 서열이 위치해야 하는데 그렇지 않으므로 모순이다.



둘째, ①가 5' 말단, ②가 3' 말단이고 전사 주형 가닥이며 ③이 A, ④이 T인 경우, 그림과 같이 3' 말단으로부터 4~6번째 염기에 개시 코돈과 상보적 서열이, 28~30번째 염기에 종결 코돈과 상보적 서열이 위치할 수 있다. 그러나 이 경우도 그림의 3' 말단으로부터 24~26번째 염기에 y 의 종결 코돈과 상보적 서열이 위치해야 하는데 그렇지 않으므로 모순이다.



셋째, ①가 3' 말단, ②가 5' 말단이고 전사 주형 가닥이며 ③이 T, ④이 A인 경우, 그림과 같이 3' 말단으로부터 5~7번째 염기에 개시 코돈과 상보적 서열이, 29~31번째 염기에 종결 코돈과 상보적 서열이 위치할 수 있다. 그러나 이 경우도 그림의 3' 말단으로부터 25~27번째 염기에 y 의 종결 코돈과 상보적 서열이 위치해야 하는데 그렇지 않으므로 모순이다.



넷째, ①가 3' 말단, ②가 5' 말단이고 전사 주형 가닥이며 ③이 A, ④이 C인 경우, 그림과 같이 3' 말단으로부터 4~6번째 염기에 개시 코돈과 상보적 서열이, 28~30번째 염기에 종결 코돈과 상보적 서열이 위치할 수 있다. 또한 그림의 3' 말단으로부터 24~26번째 염기에 y 의 종결 코돈과 상보적 서열이 위치할 수 있으므로 조건에 부합한다.



표는 x 와 y 각각의 전사 주형 가닥과 Y의 mRNA의 염기 서열 및 Y의 아미노산 서열을 나타낸 것이다. 페닐알라닌의 코돈이 5'-UUU-3', 5'-UUC-3'으로 붉은색으로 표시한 CC가 결실되어 y 의 전사 주형 가닥이 형성되었음을 알 수 있다.

가닥	서열
x 의 전사 주형 가닥	3'-AGCT <u>TAC</u> CTCTCTGCAACCAGACT <u>CACT</u> CT-5'
y 의 전사 주형 가닥	3'-AGCT <u>TAC</u> CTC TCT CCT GCA A <u>CC</u> AG <u>ACT</u> CA <u>CT</u> CT-5'
Y의 mRNA	5'- <u>AUG</u> GAG AGA GGA CGU UUC <u>UGA</u> -3'
Y의 아미노산	메싸이오닌-글루탐산-아르지닌-글리신-아르지닌-페닐알라닌

- [정답맞히기] ㄱ. ①은 3' 말단, ②는 5' 말단이다.
 ㄴ. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 5'-UGA-3'로 같다. 정답③
 [오답피하기] ㄴ. Y를 구성하는 아미노산에는 발린이 없다.

18. 발효

I 은 젖산 발효, II 는 알코올 발효이고, ⑦은 CO_2 , ⑧은 NAD^+ 이다.

[정답맞히기] ㄴ. CO_2 (⑦)는 생성되지 않고 NAD^+ (⑧)만 생성되는 과정 I 은 젖산 발효이고 A는 젖산이다. CO_2 (⑦)와 NAD^+ (⑧)가 모두 생성되는 과정 II 은 알코올 발효이고 B는 에탄올이다.

ㄷ. 사람의 근육 세포에서 O_2 가 부족할 때 무산소 호흡인 젖산 발효(I)가 일어난다.

정답④

[오답피하기] ㄱ. 젖산 발효와 알코올 발효에서 공통적으로 생성되는 ⑨은 NAD^+ 이고, ⑩은 CO_2 이다.

19. 이중 가닥 DNA의 구조와 전사

100개의 염기쌍으로 구성된 이중 가닥 DNA X에서 X_1 과 X_2 는 각각 100개의 염기로 구성된다. 네 번째 불릿의 조건에 따라 X_2 에서 피리미딘 계열 염기의 개수는 30개이고 퓨린 계열 염기의 개수는 70개이다. X_2 에서 T의 개수가 20개이므로 C의 개수는 10개($=30\text{개}-20\text{개}$)이다. X_2 에서 G의 개수를 x 라고 두면 A의 개수는 $70-x$ 이고, X_1 에서 C의 개수가 G의 개수보다 많으므로 x 의 값은 10보다 크고 70 이하이다. X_1 과 X_2 에서 각 염기의 개수를 정리하면 표와 같다.

염기 수(개)	A	G	C	T
가닥				
X_1	20	10	x	$70-x$
X_2	$70-x$	x	10	20

만약 ①이 A이라면 $\frac{A}{A+C} = \frac{20}{20+x} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5}$ 이고 x 가 5가 되므로 모순이다. 만약 ②이 G이라면 $\frac{G}{A+C} = \frac{10}{20+x} = \frac{4}{5}$ 이고 x 가 자연수가 아니므로 모순이다. 만약 ③이 C이라면 $\frac{C}{A+C} = \frac{x}{20+x} = \frac{4}{5}$ 이고 x 가 80이 되므로 모순이다. 따라서 ④은 T이고 $\frac{T}{A+C} = \frac{70-x}{20+x} = \frac{4}{5}$ 이므로 x 는 30이다. X_1 과 X_2 의 염기 개수를 정리하면 표와 같다.

염기 수(개)	A	G	C	T
가닥				
X_1	20	10	30	40
X_2	40	30	10	20

[정답맞히기] ㄴ. X_1 에서 구아닌(G)의 개수와 사이토신(C)의 개수의 합은 $40(=10+30)$ 이다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. ④은 타이민(T)이다.

ㄷ. 이중 가닥 DNA에서 하나의 AT 쌍에는 수소 결합이 2개 있고, 하나의 GC 쌍에는 수소 결합이 3개 있다. X에서 AT 쌍은 60개, GC 쌍은 40개 있으므로 염기 간 수소 결합의 총개수는 $240\text{개}(=2\times 60 + 3\times 40)$ 이다.

20. 젖당 오페론

[정답맞히기] ㄴ. 야생형 대장균이 젖당 분해 효소를 생성하는 배지 B는 포도당은 없고 젖당이 있는 배지이고, 배지 A는 포도당과 젖당이 없는 배지이다.

ㄷ. 돌연변이가 일어나지 않은 야생형 대장균은 포도당은 없고 젖당이 있는 배지(B)에서 젖당 오페론을 조절하는 억제 단백질을 생성한다. 정답⑤

[오답피하기] ㄱ. 젖당 오페론의 프로모터와 구조 유전자 사이에 위치한 ④은 젖당 오페론의 작동 부위이고, ④은 젖당 오페론을 조절하는 조절 유전자이다.