

2025학년도 대학수학능력시험
과학탐구영역 생명과학Ⅱ 정답 및 해설

최근 수정일 : 2025. 7. 18.(금)

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

1. 생명과학의 역사

A는 레이우엔훅, B는 린네이다.

- [정답맞히기] ㄱ. 자신이 만든 현미경으로 미생물을 관찰한 A는 레이우엔훅이다.
ㄴ. 린네(B)는 속명, 종소명, 명명자로 이루어진 이명법을 제안하였다. **정답④**
- [오답피하기] ㄷ. ‘인체에서 혈액이 순환한다는 사실을 알아내었다.’는 하비의 성과이고, 코흐는 세균 배양법을 고안 및 감염병 원인 규명법을 정립하였다.

2. 생명체를 구성하는 물질

(가)는 탄수화물, (나)는 단백질, (다)는 DNA이다.

- [정답맞히기] ㄱ. 단당류, 이당류, 다당류는 모두 탄수화물에 해당하므로 (가)는 탄수화물이다.
ㄴ. 리보솜에서는 mRNA의 코돈 서열에 따라 단백질(나)의 합성이 일어난다.
ㄷ. DNA(다)의 기본 단위는 뉴클레오타이드이므로 ‘기본 단위는 뉴클레오타이드이다.’는 ㉠에 해당한다. **정답⑤**

3. 세포막을 통한 물질의 이동

(가)는 촉진 확산, (나)는 능동 수송, (다)는 단순 확산이다.

- [정답맞히기] ㄱ. 물질이 고농도에서 저농도로 막단백질을 통해 이동하는 방식인 (가)는 촉진 확산이다. **정답①**

- [오답피하기] ㄴ. 틸라코이드 내부의 H^+ 이 ATP 합성 효소를 통해 스트로마로 이동하는 방식은 촉진 확산(가)에 해당한다.
ㄷ. 단순 확산(다)과 촉진 확산(가)에 의한 물질의 이동에는 ATP가 사용되지 않는다.

4. 효소에 의한 반응

생체 촉매인 효소는 반응 과정에서 소모되지 않는다.

- [정답맞히기] ㄴ. 효소·기질 복합체의 농도는 기질과 효소가 반응하는 t_1 일 때가 기질이 모두 생성물로 전환되어 기질이 없는 t_4 일 때보다 높다. **정답②**
- [오답피하기] ㄱ. t_2 직전 시점에 생성물의 총량이 변화하지 않으므로 X의 기질이 모두 생성물로 바뀐 상태이다. ㉠을 추가한 t_2 일 때부터 생성물의 양이 다시 증가하므로 ㉠은 기질이다.
ㄷ. X에 의한 반응의 활성화 에너지는 기질의 농도와 관계가 없으므로 t_1 일 때와 t_3 일 때가 서로 같다.

5. 지리적 격리와 종분화

지리적인 격리는 종분화를 일으키는 요인에 해당한다.

[정답맞히기] ㄱ. ㄴ. A와 B는 서로 다른 생물학적 종이므로 생식적으로 격리되어 있으며, A의 유전자풀과 B의 유전자풀은 서로 다르다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. 지리적 격리가 일어난 이후 A로부터 B가 분화하였다.

6. 복제 동물

[정답 맞히기] ㄱ. 핵이 제거된 난자에 체세포의 핵을 이식하는 방법을 사용하면 복제동물을 만들 수 있다. 따라서 ㉠은 난자이고, ㉡은 체세포이다.

ㄴ. 핵이 제거된 난자에 체세포의 핵을 이식하는 기술을 핵치환 기술이라고 한다. 따라서 이 실험에서 핵치환 기술이 사용되었다.

ㄷ. X는 B의 체세포로부터 추출한 핵을 가지므로 X는 B를 복제한 동물이다. 정답 ⑤

7. 동물 세포

[정답 맞히기] ㄱ. 핵은 유전 물질인 DNA를 갖는다.

ㄴ. 미토콘드리아는 내막과 외막으로 이루어진 2중막을 갖는다.

ㄷ. 소화 효소를 갖는 리소좀은 특정 물질을 세포 내에서 분해하는 세포 내 소화에 관여한다. 정답 ⑤

8. 원시 생명체의 출현과 진화

㉠은 3가지 생물 중 가장 먼저 출현한 최초의 원핵생물이고, 이후에 출현한 ㉡은 최초의 광합성 세균이며, 이후에 출현한 ㉢은 최초의 진핵생물이다.

[정답 맞히기] ㄴ. ㉡은 스스로 영양분을 합성하는 최초의 광합성 세균이므로 ㉡은 독립 영양 생물이다.

ㄷ. 최초의 광합성 세균이 출현한 이후 지속적으로 광합성 세균에 의한 물의 광분해가 일어났고, 이 과정에서 발생한 O₂가 바다와 대기로 방출되었다. 정답 ④

[오답피하기] ㄱ. ㉠은 최초의 원핵생물이므로 핵막을 갖지 않는다.

9. DNA 복제

제시된 가닥이 선도 가닥과 상보적인 가닥이라면 이 가닥은 지연 가닥과 염기 서열이 같으며, 프라이머에는 T 대신 U이 있다. a가 5' 말단이라면 지연 가닥 중 나중에 합성된 가닥의 프라미어 염기 서열은 5'-UCGAG-3'이고, 지연 가닥 중 먼저 합성된 가닥의 프라이머 염기 서열은 5'-UAUCG-3'이며, 선도 가닥의 프라미어의 염기 서열은 5'-CGAUA-3'이다. 3개의 프라이머 중 퓨린 계열 염기의 개수가 피리미딘 계열 염기의 개수보다 많은 것은 2개이므로 조건을 만족하지 못한다. a가 3' 말단이라면 지연 가닥 중 나중에 합성된 가닥의 프라이머 염기 서열은 5'-GCUAU-3'이고, 지연 가닥 중 먼저 합성

된 가닥의 프라이머 염기 서열은 5'-UCGAU-3'이며, 선도 가닥의 프라미어 염기 서열은 5'-AGCUC-3'이다. 3개의 프라이머 중 퓨린 계열 염기의 개수가 피리미딘 계열 염기의 개수보다 많은 것이 없으므로 조건을 만족하지 못한다. 따라서 제시된 가닥은 지연 가닥과 상보적인 가닥이며 제시된 가닥은 선도가닥과 염기 서열이 같으며, 프라이머에는 T 대신 U가 있다. a가 5' 말단이라면 선도 가닥의 프라이머 염기 서열은 5'-UCGAG-3'이고, 지연 가닥 중 먼저 합성된 가닥의 프라이머 염기 서열은 5'-AGCUA-3'이며, 지연 가닥 중 나중에 합성된 가닥의 프라이머 염기 서열은 5'-CGAUA-3'이다. 3개의 프라이머에서 모두 퓨린 계열 염기의 개수가 피리미딘 계열 염기의 개수보다 많으므로 조건을 만족하지 못한다. 따라서 ④는 3' 말단, ⑤는 5' 말단이다.

[정답 맞히기] ㄴ. 선도 가닥의 프라이머 염기 서열은 5'-GCUAU-3'이고, 지연 가닥 중 먼저 합성된 가닥의 프라이머 염기 서열은 5'-AUAGC-3'이며, 지연 가닥 중 나중에 합성된 가닥의 프라이머 염기 서열은 5'-AGCUC-3'이다. 퓨린 계열의 염기의 개수가 피리미딘 계열의 개수보다 많은 X의 염기 서열은 5'-AUAGC-3'이며, 지연 가닥 중 먼저 합성된 가닥의 프라이머이다. 따라서 X는 ④에 존재한다.

ㄷ. X와 Y는 서로 상보적이므로 Y의 염기 서열은 5'-GCUAU-3'이고, Y는 선도 가닥의 프라이머이다. Z의 염기 서열은 5'-AGCUC-3'이며, Z는 지연 가닥 중 나중에 합성된 가닥의 프라이머이다. 따라서 Z에서 사이토신(C)의 개수는 2개이다. 정답 ④

[오답피하기] ㄱ. ④는 3' 말단이다.

10. 세포 호흡

1분자의 포도당이 1분자의 과당 2인산으로 전환될 때 2분자의 ADP가 생성된다. 1분자의 과당 2인산이 2분자의 피루브산으로 전환될 때 4분자의 ATP와 2분자의 NADH가 생성된다. 1분자의 피루브산이 1분자의 아세틸 CoA로 전환될 때 1분자의 CO₂와 1분자의 NADH가 생성된다. 과정 Ⅲ에서 ⑥만 생성되었으므로 ⑥은 ADP, D는 포도당, A는 과당 2인산이다. B가 아세틸 CoA라면 과정 I에서 3가지 물질이 생성되어야 하는데 2가지 물질만 생성되므로 B는 피루브산이고, C는 아세틸 CoA이다. 과정 I과 Ⅱ에서 공통으로 생성되는 물질인 ⑦은 NADH이며, 과정 I에서 생성되는 ⑧은 ATP, 과정 Ⅱ에서 생성되는 ⑨은 CO₂이다.

[정답 맞히기] ㄴ. 피루브산(B)이 아세틸 CoA(C)로 전환될 때는 NAD⁺가 NADH로 전환되는 탈수소 반응이 일어난다. 정답 ②

[오답 피하기] ㄱ. 과정 I에서는 2분자의 NADH(⑦)와 4분자의 ATP(⑧)가 생성된다.

ㄷ. 포도당(D)이 과당 2인산(A)으로 전환되는 과정은 미토콘드리아가 아닌 세포질에서 일어난다.

11. 광계

광계 I의 반응 중심 색소는 P_{700} 이고, 광계 II의 반응 중심 색소는 P_{680} 이다. 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)에는 광계 I과 광계 II가 모두 관여한다. 2개의 특징을 갖는 A는 광계 II이므로 B는 광계 I이다.

[정답 맞히기] A와 B에는 모두 엽록소가 있으며, 각각의 반응 중심 색소를 이루는 색소는 엽록소 a이다. 정답 ③

[오답 피하기] A는 광계 II이다.

광계 I은 비순환적 광인산화(비순환전 전자 흐름)에 관여하므로 ④는 0이 아니다.

12. 유전 물질의 구조

X에서 타이민(T)의 개수를 n 개, 구아닌(G)의 개수를 $2n$ 개라고 하면 AT쌍의 개수는 n 개, GC쌍의 개수는 $2n$ 개이다. 염기 간 수소 결합의 총개수는 $n \times 2 + 2n \times 3 = 280$ 개이고, n 은 35이다. n 이 35이므로 X에서 전체 염기쌍의 개수는 105개이다.

$\frac{X_1 \text{에서 퓨린 계열 염기의 개수}}{X_2 \text{에서 퓨린 계열 염기의 개수}} = \frac{3}{5}$ 이므로 X에서 전체 염기쌍의 개수는 8의 배수이다. 105는 8의 배수가 아니므로 X에서 타이민(T)의 개수는 $2n$ 개, 구아닌(G)의 개수는 n 개이다. AT쌍의 개수는 $2n$ 개, GC쌍의 개수는 n 개이며, 염기 간 수소 결합의 총개수는 $2n \times 2 + n \times 3 = 280$ 개이고, n 은 40이다. n 이 40이므로 AT쌍의 개수는 80개, GC쌍의 개수는 40개, 전체 염기쌍의 개수는 120개이다.

[정답 맞히기] X에서 전체 염기쌍의 개수가 120개이므로 뉴클레오타이드의 총개수는 240개이다. 정답 ②

[오답 피하기] X_1 에서 퓨린 계열 염기의 개수와 X_2 에서 퓨린 계열의 개수를 더한 값은 120개이다. $\frac{X_1 \text{에서 퓨린 계열 염기의 개수}}{X_2 \text{에서 퓨린 계열 염기의 개수}} = \frac{3}{5}$ 이므로 X_1 에서 퓨린 계열 염기의 개수는 45개이고, X_2 에서 퓨린 계열 염기의 개수는 75개이며, Y에서 퓨린 계열 염기의 개수는 45개이거나 75개이다. Y에서 아데닌(A)의 개수가 $7k$ 개라고 하면 유라실(U)의 개수는 $80-7k$, 사이토신(C)의 개수는 $6k$, 구아닌(G)의 개수는 $40-6k$ 이며, Y에서 퓨린 계열 염기의 개수는 $40+k$ 이다. 구아닌(G)의 개수가 $40-6k$ 이므로 k 는 7보다 작으며, Y에서 퓨린 계열 염기의 개수는 45개이다. k 는 5이며, Y는 X_2 로부터 전사되었다. k 가 5이므로 Y에서 구아닌(G)의 개수는 $40-6 \times 5 = 10$ 개이다.

13. 전자 전달계

X와 Y는 모두 전자 전달을 저해하므로 X나 Y가 내막에 처리되면 내막에서 단위 시간당 소비되는 O_2 의 양은 감소한다. Z는 막 사이 공간과 미토콘드리아 기질 사이의 H^+ 농도 차이를 감소시켜 전자 전달이 더 빠르게 일어나도록 한다. 따라서 Z가 내막에 처리되면 내막에서 단위 시간당 소비되는 O_2 의 양은 증가한다.

[정답 맞히기] ㄱ. ④를 처리한 이후 단위 시간당 소비된 O_2 의 양이 증가하고, ⑤를 처리한 이후 단위 시간당 소비된 O_2 의 양이 감소하므로 ④는 Z이고, ⑤는 Y이다.

ㄴ. 미토콘드리아 내막에서 O_2 는 전자와 H^+ 를 받아들여 H_2O 가 되면서 소비된다. 구간 Ⅱ에서는 O_2 가 소비되고 있으므로 H_2O 가 생성된다. 정답 ③

[오답 피하기] ㄷ. 전자 전달계에서 전자가 전달되면 H^+ 이 미토콘드리아 기질에서 막 사이 공간으로 능동 수송되므로 H^+ 의 농도는 막 사이 공간이 미토콘드리아 기질보다 높다. ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동을 차단하면 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간의 H^+ 농도차는 증가한다. 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 하면 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간의 H^+ 농도차는 감소한다. 따라서 미

토콘드리아의 $\frac{\text{기질의 } H^+ \text{ 농도}}{\text{막 사이 공간의 } H^+ \text{ 농도}}$ 는 구간 Ⅱ에서가 구간 Ⅰ에서보다 크다.

14. 식물의 다양성

고사리, 우산이끼, 장미 중 관다발이 있는 것은 고사리와 장미이고, 씨방이 있는 것은 장미이다. 2가지 특징을 모두 갖는 B는 장미이며, 장미만이 갖는 특징인 ⑤은 ‘씨방 있음’이고, A도 갖는 특징인 ⑦은 ‘관다발 있음’이다. 관다발이 있는 A는 고사리이고, 관다발이 없는 C는 우산이끼이다.

[정답 맞히기] ㄱ. A는 고사리이다. 정답 ①

[오답 피하기] ㄴ. 소나무는 겉씨식물이므로 씨방이 없다.

ㄷ. 고사리(A)와 우산이끼(C)의 유연관계는 고사리(A)와 장미(B)의 유연관계보다 멀다.

15. 진핵생물의 전사조절

Y가 발현된 Ⅰ에서 (다)가 전사되었으므로 Y는 A와 B 중 하나에 결합하는 전사 인자이다. Y가 A에 결합하는 전사 인자라면 W와 Y가 발현된 Ⅱ에서 (나)와 (다)가 발현되었으므로 W는 B에 결합하는 전사 인자이어야 한다. 이 경우 W와 Z가 발현된 Ⅲ에서는 (가)가 전사될 수 없는데 전사되었으므로 Y는 B에 결합하는 전사 인자이다. W와 Z가 발현된 Ⅲ에서 (다)가 전사되었으므로 W와 Z 중 하나는 A에 결합하는 전사 인자이다. Z가 A에 결합하는 전사 인자라면 Ⅲ에서 (가)가 전사되었으므로 W는 C와 D 중 하나에 결합해야 하며, Ⅱ에서 (나)가 발현되었으므로 W는 D에 결합해야 한다. 그러면 D에 결합하는 W와 A에 결합하는 Z가 발현된 Ⅲ에서 (나)가 발현되어야 하는데 (나)가 발현되지 않았으므로 A에 결합하는 전사 인자는 W이다. W와 Z가 발현된 Ⅲ에서 (나)가 전사되지 않았으므로 Z는 C에 결합하는 전사 인자이고, X는 D에 결합

하는 전사 인자이다.

[정답 맞히기] ㄱ. W는 A에 결합한다.

ㄷ. V에서는 (가)~(다)가 모두 전사되므로 V에서 발현된 전사 인자는 A에 결합하는 W와 D에 결합하는 X이다.

정답 ④

[오답 피하기] ㄴ. X는 D에 결합하고, Y는 B에 결합하므로 ㉠은 ‘X’이다.

16. 하디·바인베르크 평형

I과 II에서 A, A*, B, B*의 빈도를 표와 같이 정의하자.

집단	A의 빈도	A*의 빈도	B의 빈도	B*의 빈도
I	r	s	t	v
II	p	q	$1-2t$	$2t$

㉠이 AA이면 II에서 $\frac{\text{A를 가진 개체 수}}{\text{유전자형이 AA인 개체 수}} = \frac{p^2 + 2pq}{p^2} = \frac{7}{9}$ 이다. $p+q=1$ 을 이용하여 정리하면 q 가 0보다 작으므로 모순이다. 따라서 ㉠은 A*A*이다. II에서 $\frac{\text{A를 가진 개체 수}}{\text{유전자형이 A*A*인 개체 수}} = \frac{p^2 + 2pq}{q^2} = \frac{7}{9}$ 이고, II에서 A의 빈도(p)는 $\frac{1}{4}$, A*의 빈도(q)는 $\frac{3}{4}$ 이다. I에서 $\frac{\text{A를 가진 개체 수}}{\text{유전자형이 A*A*인 개체 수}} = \frac{r^2 + 2rs}{s^2} = \frac{5}{4}$ 이므로 I에서 A의 빈도(r)는 $\frac{1}{3}$, A*의 빈도(s)는 $\frac{2}{3}$ 이다. I에서 (나)가 발현된 개체들을 합쳐서 구한 B의 빈도는 (나)가 열성 형질, B가 열성 대립유전자라면 1, (나)가 열성 형질, B가 우성 대립유전자라면 0이므로 (나)는 우성 형질이다. I에서 (나)가 발현된 개체들을 합쳐서 구한 B의 빈도는 B가 B*에 대해 완전 우성일 때 $\frac{2v^2 + 2vt}{2(v^2 + 2vt)} = \frac{1}{6}$ (①), B*가 B에 대해 완전 우성일 때 $\frac{2vt}{2(v^2 + 2vt)} = \frac{1}{6}$ (②)이다. ①인 경우 t 가 1보다 크므로 모순이며, ②로부터 $t = \frac{1}{5}$, $v = \frac{4}{5}$ 임을 알 수 있다. 이를 바탕으로 집단 I과 II에서 A, A*, B, B*의 빈도를 정리하면 표와 같다.

집단	A의 빈도	A*의 빈도	B의 빈도	B*의 빈도
I	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{4}{5}$
II	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{5}$

II에서 (나)가 발현된 개체의 비율은 $1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25}$ 이고, (가)가 발현된 개체들 중 유전자형이 A*A*(㉠)인 개체의 비율이 $\frac{15}{25} = \frac{3}{5}$ 이 되어야 하므로 (가)는 우성 형질이고, A*은 A에 대해 완전 우성이다.

[정답맞히기] I에서 유전자형이 AA^*BB^* 인 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F_1)을 낳을 때, 이 F_1 에게서 (가)가 발현될 확률은 수컷의 (가)의 유전자형이 각각 AA 일 때 $\frac{1}{2}$, AA^* 일 때 $\frac{3}{4}$, A^*A^* 일 때 1이므로 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{9} + \frac{3}{4} \times \frac{4}{9} + 1 \times \frac{4}{9} = \frac{5}{6}$ 이고, (나)가 발현될 확률은 수컷의 (나)의 유전자형이 각각 BB 일 때 $\frac{1}{2}$, BB^* 일 때 $\frac{3}{4}$, B^*B^* 일 때 1이므로 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{25} + \frac{3}{4} \times \frac{8}{25} + 1 \times \frac{16}{25} = \frac{9}{10}$ 이다. 따라서 구하고자 하는 확률은 $\frac{5}{6} \times \frac{9}{10} = \frac{3}{4}$ 이다.

17. 캘빈 회로

㉠은 3PG, ㉡은 RuBP이다.

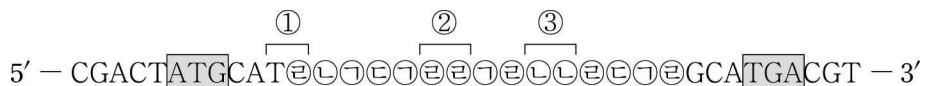
[정답맞히기] ㄴ. 1분자당 3PG(㉠)의 인산기 수와 탄소 수는 1, 3이고, RuBP(㉡)의 인산기 수와 탄소 수는 2, 5이다. 따라서 1분자당 $\frac{㉠의\ 인산기\ 수 + ㉡의\ 인산기\ 수}{㉠의\ 탄소\ 수}$ = 1이다. 정답②

[오답파하기] ㄱ. 빛이 없으면 명반응의 산물이 생성되지 않으므로 3PG의 농도가 일시적으로 증가한다. 따라서 ⑦은 3PG이다.

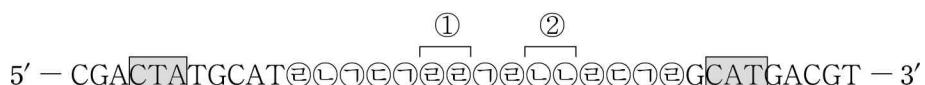
ㄷ. 빛이 있을 때 스트로마에서 NADPH의 합성이 활발하므로 $\frac{\text{NADP}^+ \text{의 양}}{\text{NADPH의 양}}$ 은 빛이 있는 t_1 일 때가 빛이 없는 t_2 일 때보다 작다.

18. 유전자 발현

제시된 가닥이 비주형 가닥이라면 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실될 수 있는 위치는 그림과 같다.



Y가 5개의 아미노산으로 구성되므로 ①~③ 각각에서 결실이 일어난 모든 경우에서 종결 코돈의 서열에 대응되는 염기 서열은 5'-ⓐⓑⓓ-3'이다. 따라서 Ⓩ은 타이민(T)이 되어야 하고, ⓒ은 사이토신(C)이며, ⓓ이 아데닌(A)이나 구아닌(G)으로 치환되어야 한다. 그런데 이 경우 Y에는 아이소류신이 존재할 수 없으므로 제시된 가닥은 x 의 전사 주형 가닥이며, 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실될 수 있는 위치는 그림과 같다.



①, ②에서 각각 결실이 일어났을 때의 염기 서열은 그림과 같다.

①이 결실 5' – CGACTATGCA[T@U]G@G[G@C@U@C@G@G@C@G]GACGT – 3'

②가 결실 5' – CGACTATGCA[T@L]G@G@G@G@G@G@G@G@G@G@G@G@G[CAT]GACGT – 3'

①이 결실된 경우와 ②가 결실된 경우 각각에서 개시 코돈과 종결 코돈에 대응되는 부분을 제외한 나머지 3염기 조합의 2번째 염기가 모두 사이토신(C)과 타이민(T) 중 서로 다른 하나인 ⑤과 ⑥이므로 아이소류신이 있으려면 ⑤과 ⑥ 중 하나의 염기가 다른 염기인 아데닌(A)으로 치환되어야 하고, 이 3염기 조합의 1번째 염기는 타이민(T)이 되어야 한다. 또한 종결 코돈에 대응되는 3염기 조합에서 염기의 치환이 일어나지 않으므로 ⑦은 아데닌(A), ⑧은 구아닌(G), ⑨은 사이토신(C), ⑩은 타이민(T)이다. 아이소류신을 지정하는 코돈이 AUU, AUC, AUA이므로 Y에 아이소류신이 있으려면 x의 전사 주형 가닥에서 ①이 결실되고 다음의 위치에 있는 사이토신(C)이 아데닌(A)으로 치환되어야 한다.



[정답맞히기] ㄱ. ④은 사이토신(C)이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. 코돈 AGU가 지정하는 아미노산 ④는 세린이다.

ㄷ. X의 합성에 이용된 종결 코돈은 UAG, Y의 합성에 이용된 종결 코돈은 UGA이다.

19. 진화의 요인

A는 돌연변이, B는 자연 선택, C는 병목 효과이다.

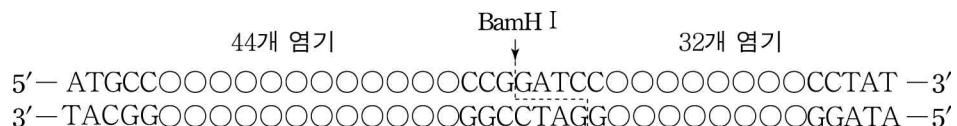
[정답맞히기] ㄱ. 집단 내 새로운 대립유전자가 나타나는 A는 돌연변이이다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. 자연 선택(B)은 유전적 부동의 현상에 해당하지 않는다.

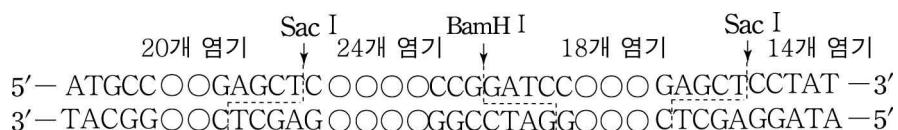
ㄷ. ‘원래의 집단에서 적은 수의 개체가 다른 지역으로 이주하여 새로운 집단을 형성할 때 나타난다.’는 유전적 부동의 한 현상인 창시자 효과의 특징으로 병목 효과(C)의 특징인 ⑦에 해당하지 않는다.

20. 제한 효소

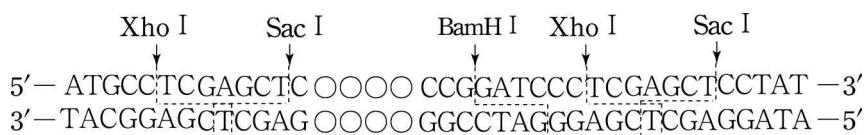
I에서 BamH I 을 첨가하였을 때 생성된 각 DNA의 조각의 염기 개수가 32개, 44개 이므로 BamH I 의 절단 위치는 그림과 같다.



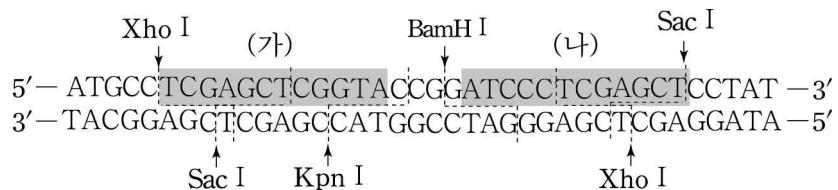
V에서 BamH I 과 Sac I 을 함께 첨가한 결과로부터 Sac I 의 절단 위치는 BamH I에 의해 절단되어 생성된 두 DNA 조각의 중간 부위에 각각 위치함을 알 수 있다.



Xho I 가 인식하는 염기 서열에 5'-GAG-3'가 있고, 생성된 DNA 조각이 3개이므로 절단 위치는 2곳이며 이를 나타내면 그림과 같다.



II에서 Kpn I 을 첨가하여 생성된 DNA 조각이 2개이므로 Kpn1 I 의 절단 위치가 1곳임을 알 수 있으며, 해당 위치를 나타내면 그림과 같다.



[정답맞히기] ㄴ. Ⅱ에서 염기 개수가 32개인 DNA 조각과 44개인 DNA 조각이 생성된다.
ㄷ. V에서 생성된 DNA 조각 중 염기 개수가 18개인 조각에서 아데닌(A)의 개수는 3개이다.

[오답피하기] ㄱ. (가)의 3' 말단 염기는 아데닌(A)이다.