

[2017학년도 대수능 생명과학II 해설]

1. A의 특징을 갖는 것은 남세균이 유일하다.

B는 간세포로 유일하고, C는 공변세포로 유일하므로 A, B, C는 결정된다.

ㄱ. 펩티도글리칸 성분을 갖는 세포는 세균역에 속하는 생물이므로 남세균인 A에 대해서 참

ㄴ. 엽록체와 엽록소를 헛갈려선 안 된다.

남세균은 원핵생물이기 때문에 엽록체를 가질 수 없다. (단, 엽록소 a는 가진다.)

ㄷ. 당연한 선지다.

*15~20초 내에 끝내야 하는 문제이나 ㄴ. 선지에서처럼 조심하지 않으면 혹 하고 낚일 수 있는 형태로 출제된다. 정확한 개념을 알고 있어야 하며 주어진 조건이 일대일 대응하는지 확인하는 것이 중요하다.

$$2. \frac{\text{대물눈금개수}}{\text{접안눈금개수}} \times \text{대물1눈금길이} = \text{접안1눈금길이}$$

위 식을 이용하면 간단하게 풀린다.

$$100\text{배에서 } \frac{20}{50} \times 10 = 4(\mu\text{m}) \text{ 이 때, } X\text{는}$$

20눈금과 일치하므로 $80\mu\text{m}$, 배율을 4배 증가시키면 접안마이크로미터의 1눈금 길이가 $\frac{1}{4}$ 되므로 $1\mu\text{m}$ 이 된다.

ㄱ. 당연하다.

ㄴ. 80눈금과 겹친다.

ㄷ. 위 실험은 광학 현미경을 이용한 실험이다.

*일부 사설문제 혹은 EBS에서 그림과 함께 주고 대물마이크로미터와 접안마이크로미터의 특징을 구분하는 형태로도 출제되기도 하며, 배율이 변함에 따라 접안-대물의 관계가 어떻게 변하는지 묻는 형태로 출제되기도 한다.

3. 주어진 회로에서 $3CO_2$ 가 고정되며 Z가 합성되므로 Z, X, Y 순서로 $3PG, G3P, RuBP$

이다. ㉠, ㉡, ㉢는 각각 분자 수 임을 유의해서 풀면

ㄱ. ㉢=6, ㉡=3 이므로 참

ㄴ. 묻는 식에 대해 $Y = \frac{5}{2}$, $Z = \frac{3}{1}$ 이므로 $Z > Y$

ㄷ. 사용된 ATP : NADPH의 비는 1:2 이므로

묻는 식은 $\frac{1}{2}$ 이다.

*캘빈회로에서 구간별로 사용되거나 생성된

물질의 간단한 정수비는 알아두는 게 풀이의

속도를 높이는데 필수적이다. ㄱ~ㄷ에서 묻는

것은 고정된 CO_2 의 개수와 상관없이 모든

캘빈회로에 대해서 성립하는 식이기 때문에

선지만 보고도 빠르게 해결할 수 있기 때문이다.

물론, 분자 수를 묻는 선지에선 회로를 몇 번

돌렸는지를 고려해야한다.

4. 주어진 그래프는 능동수송의 그래프임을

보자마자 파악해야한다. (9평에 나온 형태)

발문에서 I~III은 단순 확산, 촉진 확산, 능동 수송 중 하나라고 제시해 주었으므로 표에 나타난 조건에 맞춰 대응시켜야 한다.

	막단백질사용	저->고
I	㉠	○
II	○	X
III	X	?

표를 해석할 땐 조건이 모두 주어진 것부터

해석하는 게 쉽다. 모든 조건이 주어진 II는

촉진 확산임을 쉽게 알 수 있고, I은 농도

기울기를 역행하므로 능동 수송이다. 따라서

III은 자동으로 단순 확산이 된다.

ㄱ, ㄴ, ㄷ 모두 개념을 묻는 선지이다.

*4번부터 문제의 호흡이 길다고 당황하지 않고

차근차근 주어진 조건을 정리하는 게 중요하다.

그것만 잘 하면 1번문제와 다를 바 없는

문제다.

5. 매 해 출제되는 유형이고 달라진 바가 거의

없다. ㉠, ㉡, ㉢ 순서대로 무산소 호흡 종속 영양

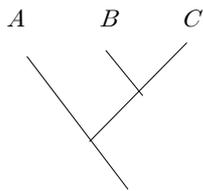
생물, 광합성 세균, 호기성 세균 이다. 이것만

체크하면 ㄱ, ㄴ 선지는 쉽게 풀린다.

ㄷ. '막으로 둘러싸인 세포 소기관을 가진다.' 는 곧 진핵세포(생물)을 의미하므로 원핵세포인 ㉠, ㉡에 대해 거짓인 선지이다.

*교과서에도 그렇고 주어진 ㉠, ㉡, ㉢에 대해 무산소 호흡 종속 영양 생물, 광합성 세균, 호기성 세균만을 대응시키고 있는 것은 출제오류의 가능성을 배제하기 위함이다. 다른 생물로 바꿀 경우 오류가 발생할 수 있기도 하고 교과 외를 끌어올 수밖에 없기 때문에 생명 II를 응시하는 학생은 굳이 관심을 가지지 않아도 된다.

6. A~C는 모두 서로 다른 생물학적 종이므로 생식적으로 격리되어 있음은 확실하다. A→B 종분화 과정은 지리적 격리로 인해 발생한 이소적 종 분화이고 B→C의 종 분화 과정은 같은 지역 내에서 발생한 동소적 종 분화이다.



다음과 같이 계통수를 그릴 수 있다.

- ㄱ. 주어진 발문에 의해 참인 선지다.
- ㄴ. 계통수 확인. 혹은, B→C 종 분화가 마지막으로 일어났다는 것을 기준으로 확인
- ㄷ. 주어진 종 분화 그림에서 이소적 종 분화가 먼저 일어났다.

*최근 계통수 문제가 굉장히 쉽게 출제되고 있다. 굳이 계통수를 그리지 않고 유연관계만 간단하게 파악할 수 있으므로 눈으로 확인만 하면서 풀어도 된다.

7. ㉠, ㉡ 와 I, II 을 잘 대응시켜야 하는 문제다. (가)와 (나)에서 살아있는 II가 I로 형질이 전환되었음을 보여주므로 II는 R형균, I은 S형균이다. 또, ㉠을 처리했을 때 형질전환이

일어나지 않은 것을 바탕으로 ㉠은 DNA 분해 효소이고 ㉡는 단백질 분해 효소임을 알 수 있다.

- ㄱ. S형균이 피막을 가지므로 거짓.
- ㄴ. 참
- ㄷ. R→S

*그리피스, 에이버리, 허시와 체이스의 실험은 주어진 문자와 대상들이 많기 때문에 차분하게 대응하는 것이 중요하다. 특히, 효소와 생물을 가리키는 문자를 반대로 대응시키는 실수를 할 확률이 높기 때문에 발문과 조건을 정확하게 확인하는 것이 중요하다.

8. 광합성 속도는 포도당 합성 속도 or O₂ 생성속도로 나눠서 볼 수 있다. 만약, O₂ 생성속도라면 구간 III의 그래프의 형태로 나타날 수 없으므로 주어진 그림은 포도당 합성 속도를 나타낸 그래프이다. 이를 바탕으로 표를 해석해보면

	I	II	III
A	○	㉠	○
B	?	○	㉡

구간 III에서는 포도당이 합성되다가 중단되므로 CO₂는 공급되나 빛은 공급되지 않는 구간이다. 또, 빛은 공급되지 않는데 포도당은 합성되므로 구간 II에서 명반응 생성물질이 존재해야한다. 따라서 A는 CO₂ B는 빛이다. 또, ㉠은 X, ㉡은 O이고 ?위치는 X로 채워져야 한다.

- ㄱ. ㉠은 X, ㉡은 O
 - ㄴ. II에서 명반응이 일어나므로 틸라코이드 내부의 pH는 작아진다. 즉 I>II
 - ㄷ. t₁일 때까지 생성된 NADPH는 구간 III에서 소모되므로 NADPH 농도는 t₁ ≠ t₂
- *이전까지 많이 기출 된 유형이므로 그래프 개형을 통해 조건을 빠르게 판단할 수 있어야 한다.

9.

- 외골격이 있는 것은 절지동물의 특징이다. (외투막이 있는 연체동물과 헛갈리기 쉬움)
- 진체강은 연체동물부터 가진다.
- 원구가 입이 되는 건 선구동물의 특징이다. 외골격을 가지는 생물은 1, 진체강을 가지는 생물은 3, 원구가 입이 되는 생물은 2가지 이므로 이를 바탕으로 표를 해석하면

	A	B	C
I	O	?	O
II	O	X	?
III	?	X	X

주어진 조건으로 인해 ? 자리는 모두 O가 들어가야 한다. 자세히 말하자면, I과 B가 겹치는 자리에 X가 들어간다면 진체강을 가지는 생물에 대한 조건을 만족하는 특징이 없게 된다. 이와 마찬가지로 II, III 에 적용하면 처음 언급한 결과가 나오게 된다. 이에 따라 특징 I ~ III은 모두 대응되었고 A는 거미 B는 우렁챙이 C는 갯지렁이임을 알 수 있다.

- ㄱ. 절지동물의 특징이다.
- ㄴ. 우렁챙이는 미삭류에 속한다.
- ㄷ. 갯지렁이는 연체동물로 트로코포라 유생기를 갖는다.

*표를 해석할 때 공통점이 많은 것부터 찾는 것이 유리하다. 또, 실수하기 쉬우므로 특징 I~III 과 생물 A ~ C를 잘 대응시키는 게 중요하다. 이 모든 사고가 30~40초 내에 끝나야 한다.

10. A~C는 각각 아세틸 CoA, 젖산, 에탄올로 정해져 있다. 또, ㉠, ㉡은 CO₂와 NADH 중 하나라고 했으므로 주어진 표를 통해 I~III이 무엇인지만 확인하면 된다. 이에 앞서 발효/호흡 산물을 통해 CO₂와 NADH의 생성 유무를 알 수 있으므로 이를 먼저 파악하는 것이 풀이속도가 빠르다.

우선 아세틸 CoA는 CO₂와 NADH 모두 생성, 젖산은 CO₂와 NADH 모두 생성되지 않고, 에탄올은 CO₂만 생성된다. 따라서 표의 ㉠은 NADH이고 ㉡은 CO₂이고 I은 알코올 발효, II는 젖산 발효, III은 세포 호흡의 과정이다.

ㄱ. A는 알코올 B는 젖산이므로 묻는 식의

$$\frac{6}{2} > \frac{6}{3}$$

ㄴ. I에서 CO₂가 생성되므로 참.

ㄷ. 피루브산이 아세틸 CoA가 되는 반응은 미토콘드리아에서 일어나므로 참.

*발효 문제에서 ㄱ선지는 매번 출제된다. 그때마다 발효과정을 생각하기엔 번차므로 화학식을 암기하거나 최소한 C,H 수 정도만이라도 외워두는 것이 좋다

11. ㄱ, ㄴ. 교과서 참고

ㄷ. 유전적 부동 중 창시자 효과를 설명하는 선지다. 이 역시 교과서 참고 바람.

12. 표를 그리면 쉽게 풀 수 있는 문제다. 우선 X₁ ~ Y₂ 모두 300개의 염기로 이루어져 있다. X, Y에서 A+T와 G+C 비가 각각 6:4, 3:7임을 알 수 있다.

X₁에서 G의 비가 16% 피리미딘 비가 52%
 Y₁에서 C의 비가 30% Y₂에서 A의 비가 12%
 Z에서 G의 비가 16% 라는 정보가 나열되어 있다.
 X₁에서 G의 수는 총 48개, A의 수는 96개이다.(퓨린 비가 48%)
 Y₁에서 C의 수는 90개, T의 수는 36개이다.
 이를 바탕으로 한 번에 표로 나타내면

	A	T	G	C	U
X ₁	96	84	48	72	
X ₂	84	96	72	48	
Y ₁	54	36	120	90	
Y ₂	36	54	90	120	
Z			48		

그런데, Z 는 X_1 의 염기 구성과 같을 수밖에 없으므로 X_2 를 주형으로 하는 *mRNA* 이다.

ㄱ. X_2

ㄴ. $300 \times (2.7 - 2.4) = 90$

ㄷ. $48 + 84 + 120 = 252$

*표만 그려서 차분하게 풀면 1분 30초 내에도 끝낼 수 있는 쉬운 문제였다. 다만 현장에서 빨리 풀어야 한다는 압박감과 동시에 정보량이 많아 실수하기 쉬워 당황한 케이스가 많았다.

13. 효소 X 의 양은 고정이고 기질 S 의 농도만 변하는 상황이다. I 이 있을 때 S_2 와 S_3 에서 초기반응 속도가 II 가 있을 때 보다 더 크므로 I 은 경쟁적 저해제, II 는 비경쟁적 저해제이다.

ㄱ. I 은 경쟁적 저해제이다.

ㄴ. 저해제와 관계없이 효소의 활성화 에너지는 동일하다.

ㄷ. 저해제 II 가 있을 때, 기질과 결합하지 않은 X 수는 커지고 기질과 결합한 X 수는 작아진다. 따라서 묻는 식은 저해제가 없을 때가 작다.

14. 프라이머 ㉠~㉢는 각각 6개의 뉴클레오타이드로 이루어져 있고 실험 결과로 I, II 시험관에서는 *DNA* 증폭이 원활하게 이루어졌고 I 의 시험관에서 증폭된 *DNA* 조각 중 16개 염기쌍을 가지는 조각이 있고, II 는 26개 염기쌍으로 이루어진 조각이 있다고 해석할 수 있다. 이를 바탕으로 주어진 주형 *DNA* 서열에 \uparrow 적으면서 프라이머가 붙는 위치를 파악하면 된다. 다만 상보적인 서열을 모두 적는 무모한 짓은 안하길 바란다.

우선, 시험관 I 의 결과를 해석해보자. 프라이머 ㉠이 주형가닥에 붙으면 상보적 서열인 ACCTTG가 나타날 것이고 또 다른 주형가닥에 붙으면 TGGAAC가 나타날 것이다. 그럼 한 쪽 방향으로 훑다보면 TGGAAC가 보이고, 프라이머 ㉡는 주어진 주형가닥에 붙을 것이다. 따라서 ㉠, ㉢은 모두

3' 말단이고 ㉣은 5' 말단이게 된다.

이제 시험관 II 의 결과를 I 에서와 똑같이 해석하면 된다. 똑같은 과정을 거치면 주어진 가닥에 프라이머 ㉢에 상보적 서열인 TGTAGC가 나타나고 결국 프라이머 ㉠은 주형가닥에서 5'-AGAGTC-3'로 나타나게 된다.

ㄱ. 문제를 푸는 과정에서 언급했음.

ㄴ. 따로 표시는 안했지만 푸는 과정에서 충분히 알 수 있다.

ㄷ. 프라이머를 그려보면 똑같은 가닥에 붙기 때문에 *DNA* 조각이 증폭되지 않는다.

*ㄷ. 선지에서 31개를 찾은 기쁨(?)에 덜컥 \uparrow 을 참으로 고른 친구들이 참 많았다. 양쪽 가닥에 붙어야만 복제가 진행된다. 물론 양쪽 가닥에 붙어도 서로 반대방향으로 복제가 진행되어도 복제는 이루어지지 않는다.

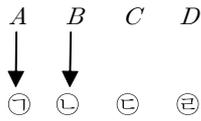
15. ㉠은 $FADH_2$, ㉡은 $NADH$, ㉢는 미토콘드리아 기질, ㉣는 막 간 공간이다. 그래프를 해석하면 X 처리 이후 *ATP* 합성 효소를 통한 촉진 확산이 차단되면서 세포 호흡이 저해되며 막간공간에 H^+ 가 쌓이게 된다. Y 처리 이후 H^+ 는 빠른 속도로 기질로 이동하게 되고 세포 호흡은 촉진된다. 그러나 Y 처리와 관계없이 *ATP* 합성 효소는 여전히 차단되어 있으므로 *ATP* 합성은 중단된 상태가 유지된다.

ㄱ. 언급했음.

ㄴ. 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 세포호흡 속도에 비례하므로 세포 호흡이 저해되는 구간 II 보다 I 에서 더 많다.

ㄷ. 구간 II 에서 구간 III 으로 넘어갈 때, 기질의 pH 는 낮아지고 막 간 공간의 pH 는 높아지므로 거짓인 선지다.

16. 발현 조절 문제는 확인하기 쉽게 표나 그림으로 그리는 편이 수월하다. 주어진 문제에서 전사인자에 관한 조건이 직접적으로 주어진 것(2번째 조건)을 통해 다음과 같이 그릴 수 있다.



세 번째 전사 조절 조건에서 최대한 간단하게 정보를 추려내면 필요한 전사인자 개수와 꼭 필요한 전사인자로 표현할 수 있다. 즉

$$x: 1 \quad y: A+1 \quad z: 1$$

4~5번째 조건을 다음과 같이 표현해보면

	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>
발현개수	2	1이상	2
발현인자	㉡(x)	㉢만	㉠(x)

이제 주어진 조건을 조합해보자. 확실한건

*II*에서 발현되는 인자가 고정되어있으므로 확정적인 결과를 얻을 수 있을 것이다.

만약, ㉢이 *D*와 대응한다면 발현되는 유전자 개수는 0으로 모순이다. 따라서 ㉢은 *C*, ㉣은 *D*에 대응한다.

*I*에서 2개의 유전자가 발현되고 ㉡은 없으므로 ㉠은 반드시 발현되어야 한다.(㉢,㉣만 있다면 *z*만 발현되므로) 그런데, ㉠,㉢ 조합이면 3개가 발현되므로 *I*에선 ㉢이 발현되면 안 된다.

*III*에서 ㉠이 없으므로 유전자 *y*는 발현될 수 없다. 결국 유전자 *x, y*만이 발현된다는 말인데, 공통적으로 가지고 있는 전사인자 ㉡이 있어야 주어진 조건(2가지 발현)을 만족하게 된다.

- ㄱ. *I*을 다루면서 언급함.
- ㄴ. *III*을 다루면서 언급함.
- ㄷ. 위에서 언급한 내용이다.

*발현 조절 문제는 표/그림을 그리고 대응되는가 그렇지 않은가로 나눠서 푸는 게 훨씬 빠르다.

17. 염기서열이 주어져 있다. 우선 여기서 말하는 폴리펩타이드 *X*는 주어진 서열이 바로 *mRNA*가 되어 만들어진 것이 아니라는 것을 유념해야한다. 스플라이싱 과정(가공)을 주어진 세 번째 조건에서 제대로 따라가면서 풀어야 한다. 우선 주어진 가닥이 주형인지 비주형인지 확인하기 위해 개시코돈부터 찾아보자.

비주형 가닥이라고 가정하면 5'-ATG-3'이 보인다. 하지만, 4번째 조건을 슬쩍 보면 주어진 가닥에 (가)-아르지닌-(나)-아이소류신의 서열은 전혀 보이지 않는다. 따라서 이는 주형가닥이다.(이 과정을 30초 내에 끝내야함)

이제 주형가닥이라는 믿음을 갖고 개시코돈이 될 수 있는 3'-TAC-5'을 찾아보자. 그러면 3' 가까운 곳에 하나, 중간쯤에 하나가 보일 것이다.

세 번째 조건이 26개 염기의 길이므로 두 번째 개시코돈 후보는 탈락임이 분명하다. 이제 네 번째 가닥을 해석해보면 3'-_ _ _CT/CG_ _ _AT-5'의 서열이 주어진 가닥의 서열에 담겨있어야 한다. (만약, 이 서열이 안 되면 아이소류신-(나)-아르지닌-(가) 서열도 도전해 봐야 한다.)

역시 3'-ACGGCTCGTTAT-5'로 담겨있다. 이제 다섯 번째 조건으로 넘어가면 트레오닌이 암호화 되어있다고 한다. 이는 스플라이싱 이후의 상황이므로 ㉠와 ㉡의 위치와 ㉢의 주어진 서열 이외의 2개 염기에 대한 정보를 알 수 있다고 예측해야한다. 트레오닌은 주어진 가닥에서 3'-TG_5'으로 나타나므로 가닥에서 이를 찾아야 한다. 하지만 가닥에는 맨 마지막 5'-TGTA-3'을 제외하고 안보이고 이는 개시코돈의 일부가 포함된 서열이므로 불가능한 부분이다. 결국 3'-TG_5'가 나타나도록 스플라이싱하고 ㉠와 ㉡의 위치를 찾으려 된다.

3'-ACGGCTCGTTAT-5'을 기준으로 오른쪽으로 2개 염기 떨어진 곳에 G가 있고 왼쪽으로 13개 염기 떨어진 곳에 G가 있다. 왼쪽 G에 대해서 붙일 수 있는 방법이 없다고 빠르게 판단하고 오른쪽 G에 집중해 보자

. 그러면 개시코돈부터 쪽 서열을 파악해보면 3'-TAC/GTA/TCA/CTT/CGT-5' 까지 도달하고 ㉔서열로 이어진다. 이 서열 내에 ㉑혹은 ㉒가 존재한다. 여기서 잘 생각해보자. BOLD 친 부분까지가 ㉔서열이 존재할 수 있는 범위이다. 여기서 G는 반드시 살아남아야 하므로 지워질 수 없다. 결국 BOLD 친 부분은 모두 ㉔ 서열로 들어가고 남은 부분에서 스플라이싱되는데, 8개가 잘리면 3'-TG_5'으로 나타나는 부분이 없으므로 6개가 잘려야 한다. 따라서 ㉒는 3'-CACTTC-5' 이고 ㉑는 3'-CATACTTC-5' 이다.

*여기에서 편의상 ㉑~㉔ 서열이라고 바로 표현했는데 사실 이에 상보적인 서열이라고 보는게 맞다. 주형가닥이기 때문이다.

- ㄱ. 주형가닥에 상보적인 염기이므로 G이다.
- ㄴ. 3'-ACGGCTCGTTAT-5' 이므로 시스테인이다.
- ㄷ. tRNA의 안티코돈은 곧 mRNA의 주형가닥과 대응된다. 5'의 염기가 아니라 3'의 염기가 사이토신(C) 이다.

*풀이가 굉장히 길어졌는데 ㉑~㉔의 위치만 잘 파악하면 빠르게 풀린다. 다만 문자를 다루는데 있어 헷갈릴 수 있으므로 5'~3' 방향과 서열에 유의하면서 풀어야 한다. 코돈은 정도가 없다. 풀다보면 센스가 늘긴 하지만 결국엔 조건만 제대로 따라가면 반드시 풀리게 되어있다고 생각한다.

18. 바로보자.

- ㄱ. 종-속-과-목-강-문-계-역 같은 목에 속하므로 당연히 같은 강에 속한다.
- ㄴ. 이명법도 모르면 접시물에 코박고
- ㄷ. C-A는 같은 과에 속하고 C-D는 같은 과에 속하지 않는다. 따라서 참인 선지다.

19. 체감상 시험장에서 더 어렵게 느껴졌던 문제다. ㉑~㉔은 각각 오르니틴, 시트룰린, 아르지닌이고 I,II는 각각 어느 하나의 유전자에 돌연변이가 일어난 것이다. 이제 표를 해석해보자.

최소배지+㉑에서 ㉔은 합성하지만 모두 생존하진 못한다. 그렇다면 ㉑,㉔은 아르지닌이 아니므로 ㉒은 아르지닌이다.

최소배지+㉓(아르지닌)에서는 최소배지와 당연히 같은 ㉔합성 결과가 나오게 된다. 만약 ㉔이 오르니틴이라면 어떤 배지를 쓰는 합성결과가 바뀌어선 안 된다. 전구물질이 최소배지이기 때문에 유전자의 유무에만 영향을 받기 때문이다. 따라서 ㉔은 시트룰린 ㉑은 오르니틴이다. 따라서 I은 유전자 a에 돌연변이가 일어났음을 알 수 있다. 또, II는 시트룰린까지 합성되고도 생장하지 못하므로 유전자 c에 돌연변이가 일어난 것임을 알 수 있다.

- ㄱ. 거짓
- ㄴ. 참
- ㄷ. 시트룰린이다.

*주어진 조건을 차근차근 해석하면 풀리게 되어있다. 생명과학II에서 복잡하게 표로 준다고 해서 풀 필요 없다. 공통점과 차이점만을 잘 비교하면 문제에서 숨겨놓은 힌트를 찾을 수 있기 때문이다. 최소배지+㉑에 먼저 주목했던 이유는 **모두 ㉔이 합성되는 것이** 주요했기 때문이다. 아무것도 없는 상태에서 최소배지와 최소배지+㉓ 만으로 유의미한 결과를 얻어내기 어렵기 때문이다.

20. $A > A^*$ 이고 상염색체 유전에 A^*A^* 만이 회색 몸을 가진다. 또 집단 I,II 중 하나만이 멘델집단이다. 4번째 조건에서 구한 A의 빈도와 5번째 조건에서 구한 A의 빈도를 통해 I의 유전자형에 따른 개체를 상수를 포함한 식으로 다음과 같이 나타낼 수 있다.

4번째 조건에서 AA^* 의 개체수를 k , A^*A^* 의 개체수를 nk 라고 하면

$$A\text{의 빈도} = \frac{\frac{1}{2}k}{nk+k} = \frac{3}{8}, \quad n = \frac{1}{3}$$

5번째 조건에서 AA 의 개체수를 mk 라고 하면

$$A\text{의 빈도} = \frac{m}{\frac{1}{3}+m} = \frac{5}{7}, \quad m = \frac{5}{6}$$

이를 간단한 정수비로 나타내면

$$AA : 5k \quad AA^* : 6k \quad A^*A^* : 2k$$

(사실 계산 자체는 알아서 정수비에 맞춰서 하기 때문에 복잡하지 않다. 해보면 알게 됨)
그런데 멘델집단이라면 주어진 비로 성립하지 않는다. 따라서 I 은 비멘델 집단이다.

6번째 조건에서 I 에서 A 의 빈도는 $\frac{8}{13}$ 이므로
 II 에서 A^* 의 빈도는 0.4 임을 알 수 있다.

ㄱ. 멘델 집단이다.

ㄴ. 2번째 조건을 쓰면 $2k = 1000$. I 의 개체수는 총 6500마리가 된다. II 의 개체수는 A^*A^* 의 빈도가 0.16 이므로 $\frac{100}{16} \times 1000 = 6250$ 따라서 개체수 차이는 250마리이다.

ㄷ. 우성인 형질을 가지는 개체들에서 열성인 형질을 가져올 확률은 주어진 상황에서는 $\frac{2}{7}$

따라서 $\frac{4}{49}$ 가 회색몸이 될 확률이다.

*최근 출제되는 하디바인베르크 (9평, 수능)에선 계산력도 계산력이지만 숫자 비를 통해 개체에 대한 정보를 알아낼 수 있는 능력을 평가하는 것 같다. 머리 회전이 빠릿빠릿하다면 주어진 정보를 한번에 가공해 의미를 추론해낼 수 있지만 그게 어렵다면 문자와 표로 정리해서 차근차근 구해나가는 것이 문제풀이의 포인트라고 생각한다.