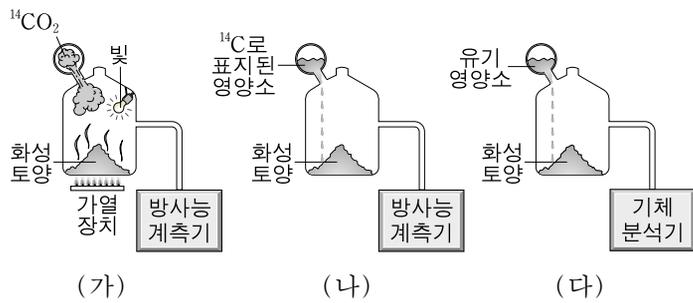


제 4 교시

과학탐구 영역(생물 I)

성명 수험 번호

1. 그림은 화성의 토양에 생명체가 살고 있는지 알아보기 위해 화성 탐사선에서 실시한 3가지 실험 (가)~(다)를 나타낸 것이다.

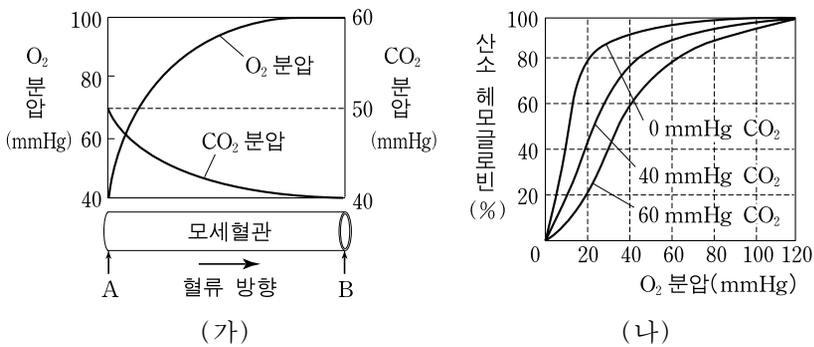


이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)~(다)의 기본 전제는 '생명체는 물질 대사를 한다.'이다.
 - ㄴ. (가)는 동화 작용을 하는 생명체가 있는지 알아보기 위한 실험이다.
 - ㄷ. (나)는 이화 작용을 하는 생명체가 있는지 알아보기 위한 실험이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 혈액이 폐포 모세혈관의 두 지점 A, B 사이를 흐를 때 기체 분압의 변화를, (나)는 산소 분압에 따른 산소 헤모글로빈의 비율을 나타낸 것이다.

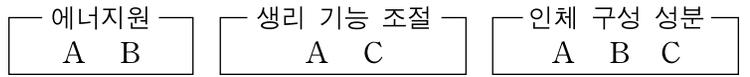


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A를 지나는 적혈구에서 $H^+ + HCO_3^- \rightarrow H_2CO_3$ 반응이 일어난다.
 - ㄴ. 단위 부피당 혈액에 존재하는 산소 헤모글로빈의 양은 $B > A$ 이다.
 - ㄷ. B에서의 산소 해리도는 60%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 탄수화물, 단백질, 무기 염류를 기능에 따라 구분한 것이며, A, B, C는 이 세 영양소를 순서 없이 나타낸 것이다.

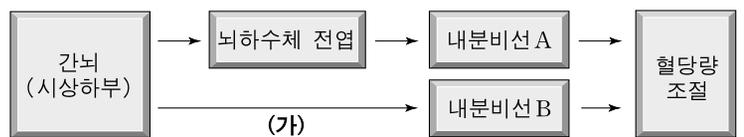


A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 위에서 소화되지 않는다.
 - ㄴ. A는 B보다 인체 구성 비율이 높다.
 - ㄷ. C는 소장에서 용털의 모세혈관을 통해 체내로 흡수된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 저혈당일 때의 혈당량 조절 과정을 나타낸 것이다.

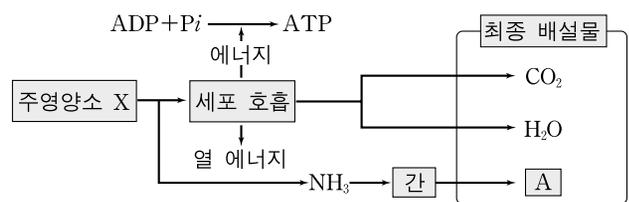


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)는 교감 신경에 의한 작용이다.
 - ㄴ. 내분비선 A는 부신 수질이다.
 - ㄷ. 내분비선 B에서 당질 코르티코이드가 분비되어 혈당량이 조절된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 그림은 인체에서 주영양소 X가 세포 호흡을 통해 분해되어 최종 배설물이 생성되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 땀샘을 통해 배설되지 않는다.
 - ㄴ. X는 단백질이다.
 - ㄷ. X가 분해될 때 방출되는 에너지는 모두 ATP에 저장된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 주영양소로만 구성된 용액 A~C가 있다. 표는 A~C에 있는 영양소의 종류를 알아보기 위한 실험 결과를 나타낸 것이다.

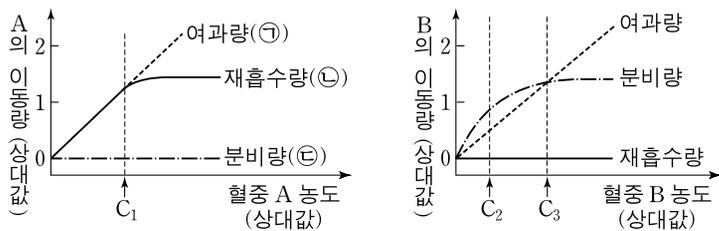
검출 반응 \ 용액	A	B	C
요오드 반응	+	+	-
수단Ⅲ 반응	+	-	+
뷰렛 반응	-	-	+

(+: 반응함, -: 반응 안 함)

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A와 B에 공통으로 있는 영양소의 구성 원소에는 질소가 포함된다.
- ② B에 있는 영양소의 최종 소화 산물은 글리코겐의 기본 구성 단위이다.
- ③ C에만 있는 영양소의 최종 소화 산물은 포도당이다.
- ④ A와 C에 공통으로 있는 영양소는 쓸개즙에 의해 화학적으로 소화된다.
- ⑤ 장액은 B와 C에 있는 모든 영양소를 소화시킬 수 있다.

7. 그림은 신장에서 오줌이 생성될 때 물질 A와 B의 혈중 농도에 따른 단위 시간당 여과량, 분비량, 재흡수량을 나타낸 것이다.



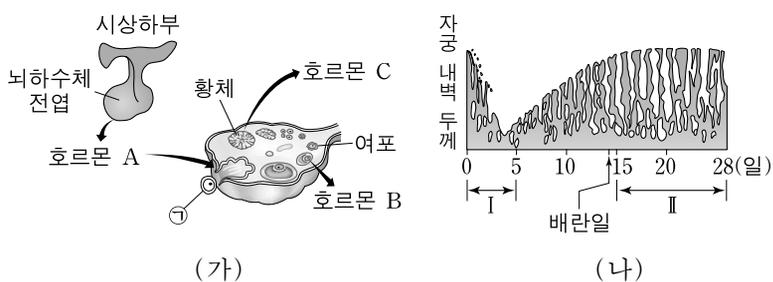
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A의 배설량 = ㉠ - ㉡ + ㉢이다.
 ㄴ. A의 혈중 농도가 C₁보다 낮으면 오줌에서 A가 검출된다.
 ㄷ. B의 혈중 농도가 C₃일 때가 C₂일 때보다 B의 배설량이 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

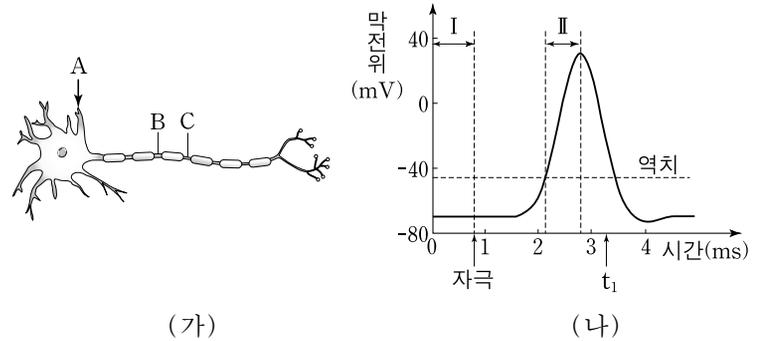
8. 그림 (가)는 어떤 여성의 생식 주기를 조절하는 호르몬 A~C의 분비를, (나)는 이 여성의 생식 주기 동안 자궁 내벽의 두께 변화를 나타낸 것이다.



이 여성에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① B에 의해 제1 난모세포의 형성이 억제된다.
- ② C는 황체기에 배란을 유도한다.
- ③ I 시기에 여포가 발달된다.
- ④ II 시기에 A에 의해 자궁 내벽이 두꺼워진다.
- ⑤ ㉠은 제2 감수분열이 끝난 상태이다.

9. 그림 (가)는 뉴런의 세 지점 A, B, C를, (나)는 A에 자극을 주었을 때 B에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



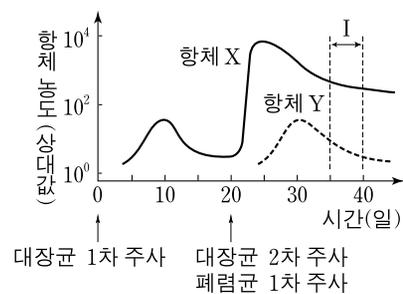
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 구간 I에서 Na⁺의 농도는 세포 외부가 세포 내부보다 높다.
 ㄴ. 구간 II에서 유입된 Na⁺은 C의 Na⁺ 통로에서 Na⁺의 유입을 억제한다.
 ㄷ. (나)의 t₁ 시점에 B에서 K⁺의 유출에 ATP가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

10. 생쥐에 대장균을 주사하고, 20일 후 대장균과 폐렴균을 함께 주사하였다. 그림은 이 생쥐 혈액의 항체 농도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 항체 X는 대장균과 결합하는 단백질이다.
 ㄴ. 항체 X와 항체 Y는 서로 다른 B 림프구에서 생성된다.
 ㄷ. 구간 I에서 생쥐의 체내에 대장균과 폐렴균에 대한 기억 세포가 모두 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 영희와 동생의 혈액을 채혈하여 항응고제를 처리한 후 혈구와 혈장으로 나누는 것을 나타낸 것이다. 표는 이 혈구들을 항B 혈청과 혈장에 각각 섞었을 때 응집 반응의 결과를 나타낸 것이다. 영희의 혈액형은 B형, 영희 어머니의 혈액형은 AB형이다.

혈구	항B 혈청	혈장	
		㉠	㉡
㉠	+	-	-
㉡	(X)	+	-

(+ : 응집됨, - : 응집 안 됨)

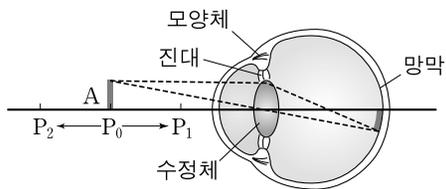
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

㉠. 표의 (X)는 +이다.
 ㉡. 동생의 혈액에는 응집원 A가 없다.
 ㉢. 영희 아버지의 혈액에는 응집소 α 와 응집소 β 가 있다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

12. 그림은 P_0 에 있는 물체 A의 상이 정상인의 망막에 맺히는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P_0 과 수정체 사이의 거리는 25cm이다.) [3점]

— <보기> —

㉠. A를 P_0 에서 P_1 로 옮기면 수정체가 두꺼워진다.
 ㉡. A를 P_0 에서 P_2 로 옮기면 모양체가 수축하고 진대가 느슨해진다.
 ㉢. 망막에 맺히는 상의 크기는 A의 위치가 P_0 일 때보다 P_2 일 때 작다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

13. 다음은 말의 갈기색 유전에 대한 조사 내용이다.

- 갈기색은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.
- 갈색 갈기의 말과 흰색 갈기의 말을 교배하면 황금색 갈기의 말만 태어난다.
- 황금색 갈기의 말끼리 교배하여 태어난 자손의 갈기색 분리비는 갈색 : 황금색 : 흰색 = 1 : 2 : 1이다.
- 황금색 갈기의 말과 흰색 갈기의 말을 교배하여 태어난 자손의 갈기색 분리비는 갈색 : 황금색 : 흰색 = X : Y : Z이다.

말의 갈기색 유전에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

㉠. 복대립 유전이다.
 ㉡. $X : Y : Z = 1 : 0 : 1$ 이다.
 ㉢. 멘델의 분리의 법칙을 따른다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

14. 그림은 폐가 손상된 어떤 사람의 폐에서 흉강 내로 공기가 들어간 상태를, 표는 이 사람이 폐가 손상되기 전에 최대 호기와 최대 흡기를 할 때 폐의 부피를 나타낸 것이다.

구분	최대 호기	최대 흡기
폐의 부피 (mL)	1200	5700

(단위: mmHg)

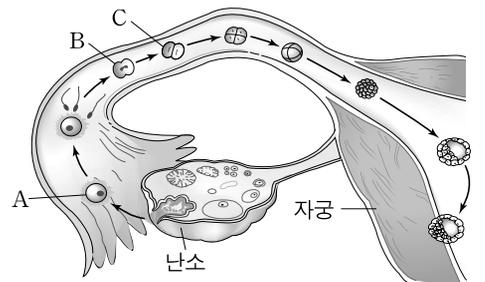
폐 손상 후 이 사람에게 나타나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

㉠. 폐활량은 4500mL보다 크다.
 ㉡. 횡격막 수축 시 흉강 압력은 오른쪽 흉강 > 왼쪽 흉강이다.
 ㉢. 흡기 시 왼쪽 폐의 흉강 압력은 왼쪽 폐포 압력보다 낮다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

15. 그림은 배란된 난자가 정자와 수정된 후 착상되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

㉠. A의 핵상은 C의 할구 1개의 핵상과 같다.
 ㉡. B가 분열하여 만들어진 포배가 자궁 내벽에 착상된다.
 ㉢. B → C 과정에서 상동 염색체가 서로 다른 세포로 분리된다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

16. 그림은 어떤 플라스미드를, 표는 이 플라스미드를 제한 효소 (가)~(다)로 잘랐을 때 생성된 DNA 조각을 나타낸 것이다.

제한 효소	DNA 조각
(가)	X Y A C F B E D
(나)	X Y F B E D A C
(다)	X Y A D B E C F

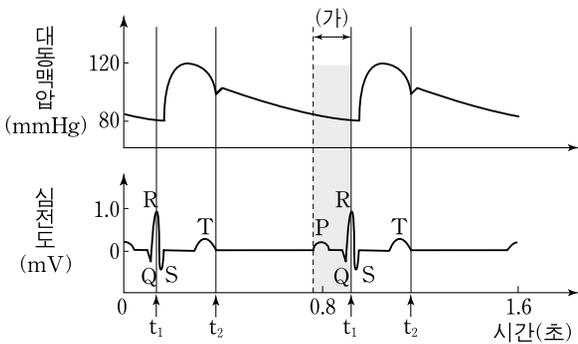
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 1~6은 A~F를 순서 없이 나타낸 것이다.) [3점]

— <보기> —

㉠. (가)와 (나)를 함께 사용하여 플라스미드를 자르면 조각 D를 얻을 수 있다.
 ㉡. (다)는 플라스미드 세 곳을 자른다.
 ㉢. 2~4에 해당하는 DNA 조각은 D A C이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

17. 그림은 심장 박동에 따른 대동맥의 압력 변화와 심전도를 나타낸 것이다. 그림에서 t_1 과 t_2 는 심장의 판막이 닫힐 때 소리가 나는 시점이다.



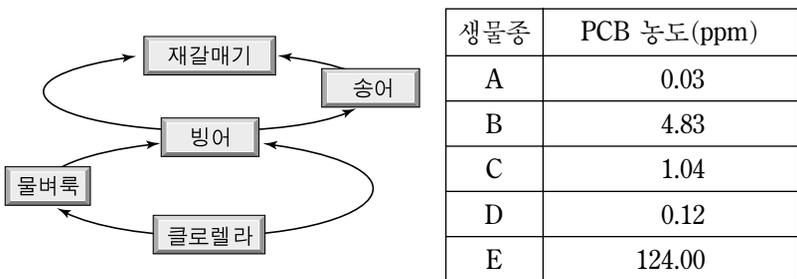
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 심전도는 심장 박동 시 발생된 전기 활동을 체표에서 측정하여 P, Q, R, S, T파로 나타낸 것이다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 구간 (가)에서 혈액은 심방에서 심실로 흐른다.
 ㄴ. t_2 에서 좌심실과 대동맥 사이의 판막이 닫힌다.
 ㄷ. 이첨판이 열려 있다가 닫히는 시점에 심전도의 T파가 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 5가지 생물종으로만 구성된 안정된 생태계에서의 먹이 그물 관계를, 표는 이 생태계에서 각 생물종 개체들의 체내 PCB 농도를 평균값으로 나타낸 것이다. PCB는 생물 농축 물질이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E는 그림의 생물종 5가지를 순서 없이 나타낸 것이다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. PCB는 체내에서 체외로 배출이 잘 되는 물질이다.
 ㄴ. 생물종이 가진 총에너지량은 $A > E$ 이다.
 ㄷ. E는 재갈매기이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 초파리 수컷은 성염색체 XY를, 암컷은 XX를 갖는다. 초파리의 붉은 눈은 우성, 흰 눈은 열성이며, 붉은 눈 유전자(R)와 흰 눈 유전자(r)는 X염색체에 위치한다. 다음은 초파리의 교배 실험 과정이다.

(가) 유전자 조작을 통해 생식 세포에서 R이 Y염색체로 이동된 붉은 눈 수컷을 얻는다.
 (나) (가)의 수컷을 흰 눈 암컷과 교배한다.
 (다) (나)에서 나온 자손 중 수컷을 고른다.
 (라) (다)의 수컷을 유전자형이 Rr인 암컷과 교배하여 자손을 얻는다.

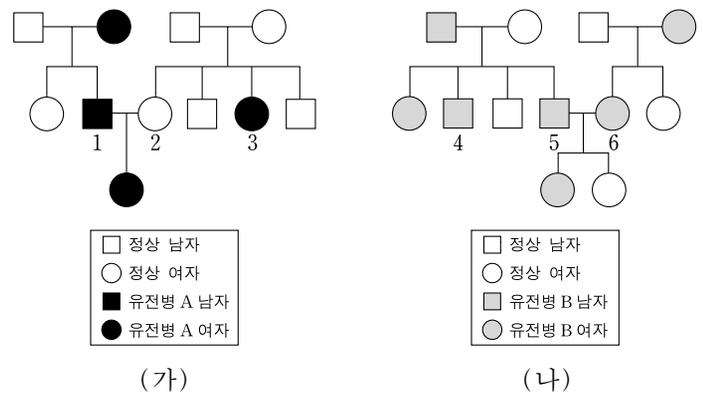
(라)에서 나온 자손에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (나)~(라)에서 돌연변이와 교차는 일어나지 않는다.)

— <보기> —

ㄱ. 암컷 중 50%가 흰 눈 유전자(r)를 갖는다.
 ㄴ. 붉은 눈 암컷 : 붉은 눈 수컷의 개체 수 비율은 1 : 2이다.
 ㄷ. 수컷 중 (다)의 수컷과 눈 색깔 유전자형이 같은 것은 50%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 (나)는 각각 어떤 유전병 A와 B에 대한 가계도이다. A와 B를 나타내는 유전자는 서로 다른 염색체에 존재한다.



A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 3은 B가 나타나지 않고, 4의 A 유전자형은 이형접합이다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. A는 상염색체 열성유전을 한다.
 ㄴ. 1과 2 사이에서 태어날 아이가 A일 확률은 5와 6 사이에서 태어날 아이가 B일 확률보다 크다.
 ㄷ. 3과 4가 결혼하여 태어나는 아이가 A와 B를 모두 가질 확률은 25%이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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