

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험 번호

제 () 선택

1. 다음은 퀴카가 갖는 생물의 특성에 대한 자료이다.

(가) 길고 날카로운 발톱이 달린 퀴카의 앞발은 자신을 천적으로부터 보호하기에 적합하다.
 (나) ㉠ 암컷 퀴카는 짝짓기 후 낳은 ㉡ 새끼를 배 주머니에 넣고 활동한다.
 (다) 퀴카는 황무지나 습지에서 서식하며 ㉢ 잔디와 나뭇잎을 섭취하여 활동에 필요한 에너지를 얻는다.



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

<보 기>
 가. (가)는 적응과 진화의 예에 해당한다.
 나. ㉠의 유전 물질은 ㉡에게 전달된다.
 다. ㉢에서 효소가 이용된다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2. 표는 세포 호흡 결과 생성되는 노폐물 ㉠~㉣에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 물, 이산화 탄소, 암모니아를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 아미노산과 포도당 중 하나이다.

특징	노폐물	㉠	㉡	㉢
㉠의 세포 호흡 결과 생성된다.		×	○	○
구성 원소로 탄소(C)를 갖는다.		×	?	○

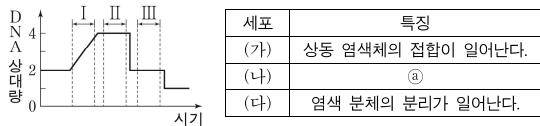
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ㉠은 아미노산이다.
 나. 간에서 ㉠이 요소로 전환된다.
 다. ㉡과 ㉢은 모두 구성 원소로 산소(O)를 갖는다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

3. 그림은 사람 P의 세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양을, 표는 P의 세포 (가)~(다)의 특징을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 구간 I~III 각각에서 관찰되는 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

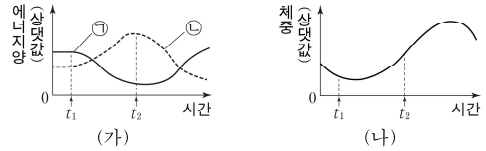


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>
 가. (다)는 II에서 관찰되는 세포이다.
 나. '핵에서 DNA 복제가 일어난다.'는 ㉠에 해당한다.
 다. 이 분열 과정에서 핵상이 n인 세포는 관찰되지 않는다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

4. 그림 (가)는 정상인 A의 시간에 따른 ㉠과 ㉡을, (나)는 시간에 따른 A의 체중 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 에너지 소비량과 에너지 섭취량을 순서 없이 나타낸 것이다.

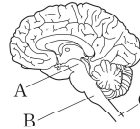


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ㉡은 에너지 소비량이다.
 나. 기초 대사량은 에너지 소비량에 포함된다.
 다. ㉠이 ㉡보다 큰 상태가 일정 기간 동안 지속되면 체중이 증가한다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

5. 그림은 중추 신경계의 구조를,



특징	㉠	㉡
A	○	×
B	○	○
C	×	○

(○: 있음, ×: 없음)

표는 A~C에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 각각 연수, 척수, 중간뇌 중 하나이며, ㉠과 ㉡은 각각 '뇌줄기를 구성한다.'와 '자율 신경을 통해 심장과 연결되어 있다.' 중 하나이다.

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

<보 기>
 가. A는 중간뇌이다.
 나. ㉠은 '뇌줄기를 구성한다.'이다.
 다. C에는 교감 신경의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체가 있다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

6. 표는 사람의 호르몬 I~III이 분비되는 내분비샘, 호르몬의 특징, 호르몬의 표적 기관을 나타낸 것이다. I~III은 에피네프린, 항이노 호르몬(ADH), TSH를 순서 없이 나타낸 것이고, (가)와 (나)는 뇌하수체와 부신을 순서 없이 나타낸 것이다.

호르몬	내분비샘	특징	표적 기관
I	(가)	㉠	갑상샘
II	(가)	수분 재흡수량을 증가시킨다.	㉡
III	(나)	심장 박동을 촉진하고, 열 발생량을 증가시킨다.	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. (가)는 부신이다.
 나. '티록신의 분비를 촉진한다.'는 ㉠에 해당한다.
 다. 콩팥은 ㉡에 해당한다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 표 (가)는 사람의 5가지 질병을 A~C로 구분하여 나타낸 것이고, (나)는 병원체의 3가지 특징을 나타낸 것이다.

구분	질병	특징
A	말라리아	• 핵막이 있다. • ㉠ 유전 물질을 갖는다. • 독립적으로 물질대사를 한다.
B	독감, 홍역	
C	결핵, 탄저병	

(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. A는 감염성 질병이다.
 나. B의 병원체는 ㉠을 특징으로 갖는다.
 다. C의 병원체는 (나)의 특징을 모두 갖는다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

8. 사람의 유전 형질 ㉠은 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 그림은 어떤 여자의 G₁기 세포 I로부터 난자가 형성되는 과정을, 표는 세포 (가)~(라)에서 대립유전자 a, B, d의 유무와 ㉠~㉢ 중 2개의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉢은 A, B, D를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	대립유전자			DNA 상대량을 더한 값	
	a	B	d	㉠+㉡	㉡+㉢
(가)	○	×	?	2	0
(나)	?	○	○	1	1
(다)	○	○	?	2	1
(라)	○	?	○	2	2

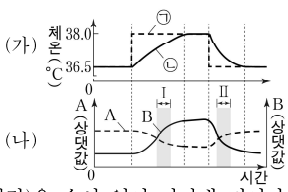
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. II와 III은 중기의 세포이다.) [3점]

<보 기>
 가. (가)는 II이다.
 나. 이 사람의 유전자형은 aaBbDd이다.
 다. ㉡은 A이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

9. 그림 (가)와 (나)는 사람의 ㉠이 변화함에 따른 ㉡의 변화와 A, B의 변화를 각각 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 시상하부에 설정된 온도와 체온 중 하나이며, A와 B는 열 발생량 (열 방출량)과 열 발생량(열 생산량)을 순서 없이 나타낸 것이다. 시상하부에 설정된 온도는 열 발생량과 열 발생량을 변화시켜 체온을 조절하는 데 기준이 되는 온도이다.



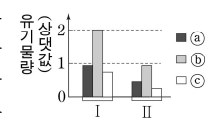
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 가. ㉡은 체온이다.
 나. A는 열 발생량이다.
 다. 땀 분비량은 구간 I에서가 구간 II에서보다 적다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

10. 다음은 어떤 과학자가 식물 군집 K를 대상으로 수행한 탐구이다.

(가) 물질 X가 살포된 지역에서 식물이 잘 자라는 것을 관찰하고, X가 K의 생장량을 증가시킬 것이라고 생각했다.
 (나) K를 동일한 생물량을 갖는 군집 ㉠과 ㉡으로 나눈 뒤, ㉠에만 주기적으로 X를 처리하였다.
 (다) 일정 시간 동안 I와 II에서 조사한 유기물질량 ㉢~㉤는 그림과 같다. I과 II는 각각 ㉠과 ㉡ 중 하나이고, ㉢~㉤는 각각 총생산량, 순생산량, 생장량 중 하나이다.
 (라) X가 K의 생장량을 증가시킨다는 결론을 내렸다.



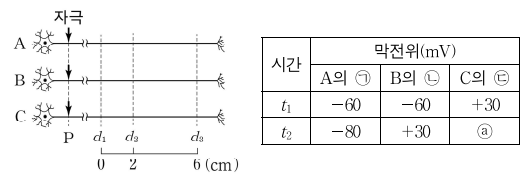
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 가. (나)에서 대조 실험이 수행되었다.
 나. ㉢은 순생산량이다.
 다. (다)에서 조사한 호흡량은 ㉡에서가 ㉠에서보다 크다.

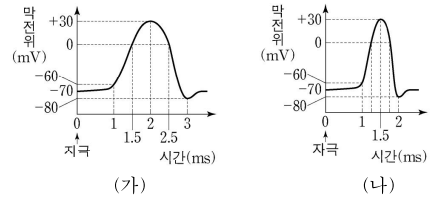
- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

11. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A~C의 지점 P, d₁~d₃의 위치를, 표는 A~C의 지점 P에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 t₁, t₂일 때 A의 ㉠, B의 ㉡, C의 ㉢에서의 막전위를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 d₁~d₃를 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 모두 1개의 뉴런으로 구성된다.



○ A의 흥분 전도 속도 = 2 이고, B의 흥분 전도 속도 = 1 이다.
 B의 흥분 전도 속도 = 2 이고, C의 흥분 전도 속도 = 1 이다.
 ○ A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, A~C 중 두 신경의 각 지점에서의 막전위 변화는 그림 (가)와 같고, 나머지 한 신경의 각 지점에서의 막전위 변화는 그림 (나)와 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

<보 기>
 가. ㉢은 d₁이다.
 나. t₁은 4ms이다.
 다. t₁일 때, A의 ㉡에서의 막전위는 ㉠mV이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

12. 다음은 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 질산 이온(NO₃⁻)과 암모늄 이온(NH₄⁺)을 순서 없이 나타낸 것이다.

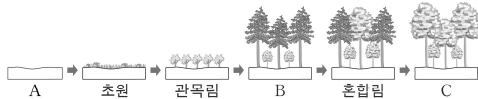
(가) 대기 중의 질소 기체는 ㉠ 질소 고정 세균에 의해 ㉡으로 전환되어 식물의 생장에 이용된다.
(나) 토양 속 ㉡의 일부는 ㉢ 탈질산화 세균에 의해 질소 기체로 전환되어 대기로 돌아간다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. (가)는 질소 고정 작용이다.
ㄴ. ㉡은 질산 이온(NO₃⁻)이다.
ㄷ. ㉠과 ㉢은 모두 생태계의 구성 요소 중 비생물적 요인에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어떤 식물 군집의 천이 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 양수림, 음수림, 지의류 중 하나이다.



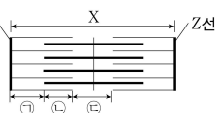
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. A는 지의류이다.
ㄴ. 2차 천이를 나타낸 것이다.
ㄷ. 이 식물 군집은 양수림에서 극상을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, A대의 길이는 1.6 μm이다.
○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 마이오신 필라멘트와 액틴 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
○ X의 길이는 골격근 수축 과정의 두 시점 t₁과 t₂ 중 한 시점일 때 2.8 μm이고, 나머지 한 시점일 때 2.4 μm이다.
○ t₁일 때 ㉠의 길이와 t₁일 때 ㉡의 길이는 서로 같고, t₂일 때 t₁일 때 ㉠의 길이와 t₂일 때 ㉡의 길이는 서로 같다. ㉠과 ㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. ㉢은 ㉡이다.
ㄴ. t₁일 때, H대의 길이는 ㉠의 길이의 2 배이다.
ㄷ. t₂일 때, ㉠의 길이에서 ㉢의 길이를 뺀 값은 0.2 μm이다.

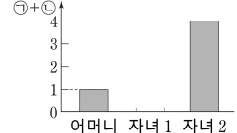
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)의 유전자는 서로 다른 2개의 염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해 결정된다.
- 표는 아버지와 어머니의 유전자형에서 H, R, r의 유무를 나타낸 것이고, 그림은 어머니, 자녀 1, 자녀 2에서 체세포 1 개당 ㉠과 ㉡의 DNA 상대량을 더한 값(㉠+㉡)을 나타낸 것이다. ㉠은 H와 h 중 하나이고, ㉡은 R과 r 중 하나이다.

사람	대립유전자		
	H	R	r
아버지	×	?	○
어머니	○	×	?

(○ : 있음, × : 없음)



- 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 염색체 수가 22인 생식세포 ㉠과 염색체 수가 24인 생식세포 ㉡가 수정되어 자녀 2가 태어났다. ㉠과 ㉡의 형성 과정에서 각각 염색체 비분리가 1회 일어났다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, R, r 각각의 1 개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보 기>
ㄱ. (가)의 유전자는 X 염색체에 있다.
ㄴ. ㉠은 H이다.
ㄷ. ㉡은 감수 2 분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 난자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 사람 P와 Q의 세포 I~V와 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 3개의 염색체에 있다.
- (가)와 (나)는 각각 1쌍의 대립유전자에 의해 결정된다. (가)의 대립유전자에는 A, B, C가, (나)의 대립유전자에는 D, E, F가 있다.
- (다)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다.
- 표는 세포 I~V가 갖는 A~F, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~V 중 2개는 P의, 나머지 3개는 Q의 세포이다.

세포	DNA 상대량							
	A	B	C	D	E	F	T	t
I	2	?	?	㉠	?	2	2	2
II	0	?	0	0	㉡	?	2	0
III	1	?	?	1	?	?	0	2
IV	0	1	?	0	0	㉢	0	1
V	0	0	?	?	?	1	1	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, B, C, D, E, F, T, t 각각의 1 개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>
ㄱ. I과 V는 같은 사람의 세포이다.
ㄴ. Q의 체세포 1 개당 B, C, D, E의 DNA 상대량을 더한 값은 2이다.
ㄷ. ㉠+㉢=1이다.

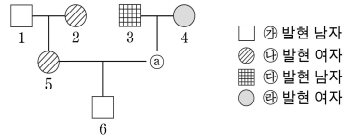
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 모두 17 번 염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해 결정된다. H는 h에 대해 완전 우성이고, (가)는 열성 형질이다.
- (나)는 대립유전자 D, E, F, G에 의해 결정된다. D는 E, F, G에 대해, E는 F, G에 대해, F는 G에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 ①을 제외한 구성원 1~6에게서 발현된 (나)의 표현형을 나타낸 것이다. (나)의 4가지 표현형은 각각 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣이다.



- 1, 4, 5는 (가)가 발현되지 않았고, 2, 3, ④는 (가)가 발현되었다.
- 1과 2 사이에서 ①이 태어날 때, ①의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 3과 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.
- 3과 4 사이에서 ㉣이 태어날 때, ㉣에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 3가지이다.
- 5와 ④ 사이에서 ㉣이 태어날 때, ㉣이 (가)가 발현되고 (나)의 표현형이 ㉠일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ①에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 4가지이다.
- ㄴ. 4와 ④의 (나)의 유전자형은 서로 같다.
- ㄷ. ㉣의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 6과 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표 (가)는 종 A와 B, B와 C 각각의 상호 작용에서 이익을 얻는 종과 손해를 보는 종을 나타낸 것이고, (나)는 ㉠과 B, ㉡와 B를 각각 단독 배양, 혼합 배양한 후 동일한 시간이 지났을 때 B의 개체 수를 비교한 결과를 나타낸 것이다. A와 B 사이의 상호 작용과 B와 C 사이의 상호 작용은 각각 상리 공생과 기생 중 하나이고, ㉠과 ㉡는 A와 C를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	상호 작용		종	B의 개체 수 비교
	A와 B	B와 C		
이익을 얻는 종	A, B	?	㉠ B	단독 배양 > 혼합 배양
손해를 보는 종	없음	?	㉡ B	단독 배양 < 혼합 배양

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C 이외의 종은 고려하지 않으며, (나)에서 초기 개체 수와 배양 조건은 모두 동일하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 C이다.
- ㄴ. (나)에서 A와 B를 혼합 배양했을 때, A와 B는 한 개체군을 이룬다.
- ㄷ. B는 C의 숙주이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해, (다)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R는 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 2개의 염색체에 있다. (가)~(다) 중 2개는 열성 형질이고, 나머지 1개는 우성 형질이다.
- 표는 아버지를 제외한 나머지 가족 구성원의 (가)~(다)의 발현 여부, 체세포 1개당 ㉠과 ㉡의 DNA 상대량을 더한 값을 T와 t의 DNA 상대량을 더한 값으로 나눈 값 $\frac{㉠+㉡}{T+t}$ 을 나타낸 것이다. ㉠은 H와 h 중 하나이고, ㉡은 R와 r 중 하나이다.

구성원	(가)	(나)	(다)	$\frac{㉠+㉡}{T+t}$
어머니	?	×	×	1
자녀 1	?	○	○	0
자녀 2	×	○	×	2

(○ : 발현됨, × : 발현 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 자녀 1은 Y 염색체를 갖는다.
- ㄴ. ㉠은 h이다.
- ㄷ. 체세포 1개당 h, r, T의 DNA 상대량을 더한 값을 아버지, 어머니, 자녀 1, 자녀 2에서 각각 서로 다르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 사람이 병원체 X에 감염되는 과정과 이 과정에서 나타나는 방어 작용에 대한 자료이다. ㉠~㉣는 대식세포, 보조 T 림프구, 세포독성 T 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) ㉠ 병원체가 침투하지 못하게 물리적 장벽 역할을 하는 피부가 손상되어 X가 체내로 들어와 정상 세포를 감염시킨다.
- (나) ㉠가 X를 세포 안으로 끌어들여 분해하는 식세포 작용을 하고, ㉡에게 X의 항원 조각을 제시한다.
- (다) ㉢에 의해 활성화된 ㉣가 X에 감염된 세포를 파괴한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 비특이적 방어 작용에 관여한다.
- ㄴ. ㉡는 보조 T 림프구이다.
- ㄷ. 이 사람이 X에 다시 감염되었을 때 ㉢에서 항체가 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.