

목록

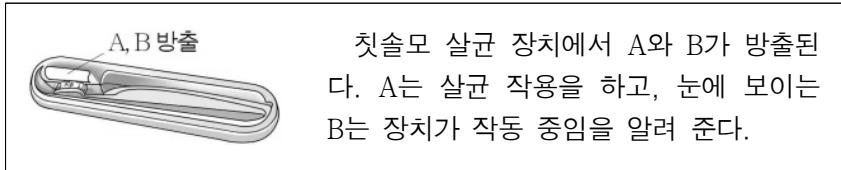
01.3월_고3_과학(물리학1).....	1
02.3월_고3_과학(화학1).....	5
03.3월_고3_과학(생명과학1).....	9
04.3월_고3_과학(지구과학1).....	13

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호				3				제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 그림은 전자기파 A와 B를 사용하는 예에 대한 설명이다. A와 B 중 하나는 가시광선이고, 다른 하나는 자외선이다.

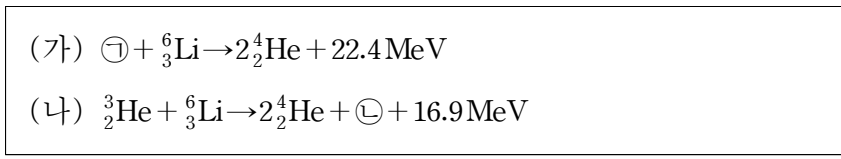


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A는 자외선이다.
 - ㄴ. 진동수는 B가 A보다 크다.
 - ㄷ. 진공에서 속력은 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 두 가지 핵반응을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 서로 다른 원자핵이다.

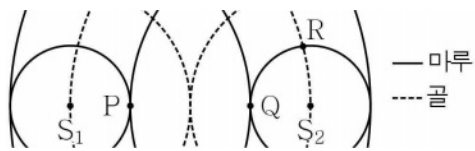


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 양성자수는 ㉠과 ㉡이 같다.
 - ㄴ. 질량수는 ㉡이 ㉠보다 크다.
 - ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 파원 S_1, S_2 에서 서로 같은 진폭과 위상으로 발생시킨 두 물결파의 0초일 때의 모습을 나타낸 것이다. 두 물결파의 진동수는 0.5 Hz이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 P, Q, R은 동일 평면상에 고정된 지점이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. PQ에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 수는 1개이다.
 - ㄴ. 1초일 때 Q에서는 보강 간섭이 일어난다.
 - ㄷ. 소음 제거 이어폰은 R에서와 같은 종류의 간섭 현상을 활용한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 표는 입자 A, B, C의 속력과 물질 파장을 나타낸 것이다.

입자	A	B	C
속력	v_0	$2v_0$	$2v_0$
물질파 파장	$2\lambda_0$	$2\lambda_0$	λ_0

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 질량은 A가 B의 2배이다.
 - ㄴ. 운동량의 크기는 B와 C가 같다.
 - ㄷ. 운동 에너지는 C가 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[5~6] 다음은 자석과 자성체를 이용한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같은 고리 모양의 동일한 자석 A, B, C, ㉠강자성체 X, 상자성체 Y를 준비한다.
 (나) 수평면에 연직으로 고정된 나무 막대에 자석과 자성체를 넣고, 모두 정지했을 때의 위치를 비교한다.

[실험 결과]

* 단, 모든 마찰은 무시함.

5. 실험 I 과 II에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

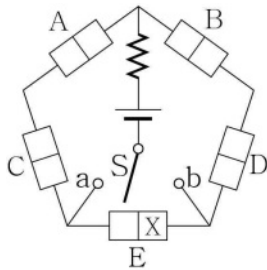
- ① I에서 A가 B에 작용하는 자기력과 B에 작용하는 중력은 작용 반작용 관계이다.
- ② II에서 A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 B의 무게와 같다.
- ③ I과 II에서 A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 같다.
- ④ B에 작용하는 알짜힘의 크기는 II에서가 I에서보다 크다.
- ⑤ A가 수평면을 누르는 힘의 크기는 II에서가 I에서보다 크다.

6. X, Y에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 ㉠은 자기화된 상태이다.
 - ㄴ. IV에서 A와 Y 사이에는 밀어내는 자기력이 작용한다.
 - ㄷ. III, IV에서 X, Y는 서로 같은 방향으로 자기화되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A~E와 직류 전원, 저항, 스위치 S로 회로를 구성하였다. S를 단자 a에 연결하면 2개의 LED에서, 단자 b에 연결하면 5개의 LED에서 빛이 방출된다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

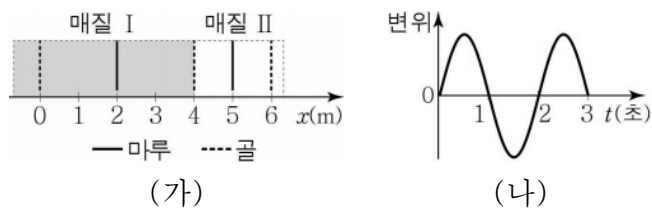


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. S를 a에 연결하면, A의 p형 반도체에 있는 양공은 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.
 - ㄴ. S를 b에 연결하면, A~E에 순방향 전압이 걸린다.
 - ㄷ. X는 p형 반도체이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 시간 $t=0$ 일 때, 매질 I, II에서 진행되는 파동의 모습을 나타낸 것이다. 파동의 진행 방향은 $+x$ 방향과 $-x$ 방향 중 하나이다. 그림 (나)는 (가)에서 $x=3\text{m}$ 에서의 파동의 변위를 t 에 따라 나타낸 것이다.

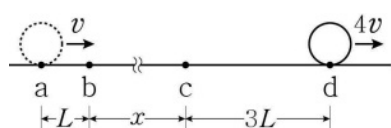


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. II에서 파동의 속력은 1m/s 이다.
 - ㄴ. 파동은 $-x$ 방향으로 진행한다.
 - ㄷ. $x=5\text{m}$ 에서 파동의 변위는 $t=2$ 초일 때가 $t=2.5$ 초일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 물체가 점 a~d를 지나는 등가속도 직선 운동을 한다. a와 b, b와 c, c와 d 사이의 거리는 각각 L , x , $3L$ 이다. 물체가 운동하는 데 걸리는 시간은 a에서 b까지와 c에서 d까지가 같다. a, d에서 물체의 속력은 각각 v , $4v$ 이다.



x 는? [3점]

- ① $2L$ ② $4L$ ③ $6L$ ④ $8L$ ⑤ $10L$

10. 그림과 같이 관찰자의 관성계에 대해 동일 직선 위에 있는 점 P, Q, R은 정지해 있으며, 점광원 X가 있는 우주선이 $0.5c$ 로 등속도 운동하고 있다. 표는 사건 I~IV를 나타낸 것으로, 관찰자의 관성계에서 I과 II가 동시에, III과 IV가 동시에 발생한다.

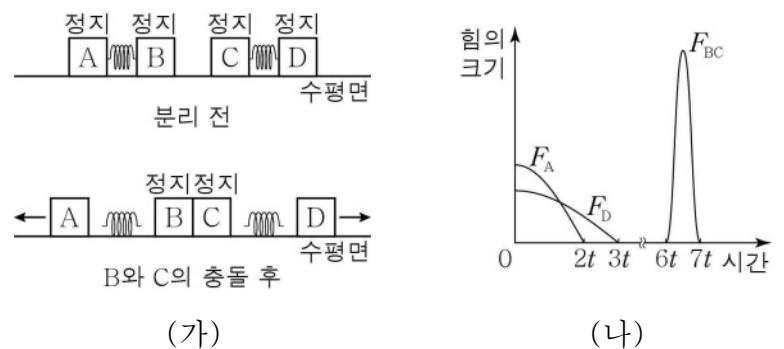


사건	내용
I	X와 P의 위치가 일치
II	빛이 X에서 방출
III	X와 Q의 위치가 일치
IV	II의 빛이 R에 도달

우주선의 관성계에서, I과 II의 발생 순서와 III과 IV의 발생 순서로 옳은 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

- | | I과 II의 발생 순서 | III과 IV의 발생 순서 |
|---|---------------|-----------------|
| ① | I과 II가 동시에 발생 | III이 IV보다 먼저 발생 |
| ② | I과 II가 동시에 발생 | IV가 III보다 먼저 발생 |
| ③ | I이 II보다 먼저 발생 | III과 IV가 동시에 발생 |
| ④ | I이 II보다 먼저 발생 | III이 IV보다 먼저 발생 |
| ⑤ | II가 I보다 먼저 발생 | IV가 III보다 먼저 발생 |

11. 그림 (가)와 같이 수평면에서 용수철을 압축시킨 채로 정지해 있던 물체 A~D를 0초일 때 가만히 놓았더니, 용수철과 분리된 B와 C가 충돌하여 정지하였다. 그림 (나)는 A가 용수철로부터 받는 힘의 크기 F_A , D가 용수철로부터 받는 힘의 크기 F_D , B가 C로부터 받는 힘의 크기 F_{BC} 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 용수철과 분리된 후, A와 D의 운동량의 크기는 같다.
 - ㄴ. 힘의 크기를 나타내는 곡선과 시간축이 이루는 면적은 F_A 에서와 F_D 에서가 같다.
 - ㄷ. $6t \sim 7t$ 동안 F_{BC} 의 평균값은 $0 \sim 2t$ 동안 F_A 의 평균값의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 임계각을 찾는 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 반원형 매질 A, B, C 중 두 매질을 서로 붙인다.
 (나) 단색광 P를 원의 중심으로 입사시키고, 입사각을 0에서부터 연속적으로 증가시키면서 임계각을 찾는다.

[실험 결과]

실험 I
임계각: 40°

실험 II
임계각: 50°

실험 III
임계각: ?

실험 III의 결과로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①

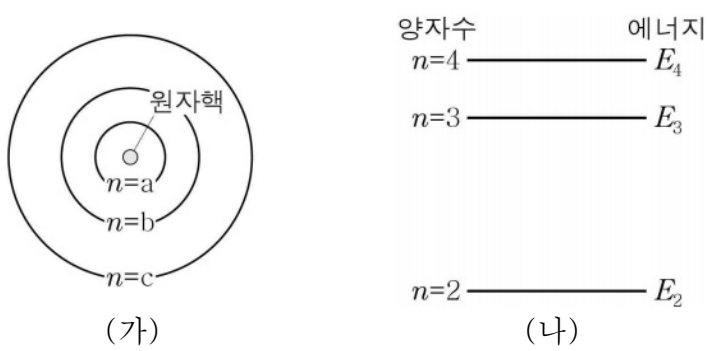
②

③

④

⑤

13. 그림 (가)와 (나)는 각각 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자의 궤도와 에너지 준위의 일부를 나타낸 것이다. a, b, c는 각각 2, 3, 4 중 하나이다.



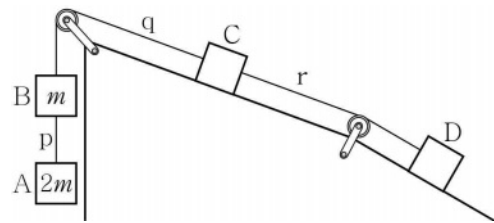
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. a=4이다.
 ㄴ. 전자는 E_2 와 E_3 사이의 에너지를 가질 수 없다.
 ㄷ. 전자가 $n=b$ 에서 $n=c$ 로 전이할 때 흡수 또는 방출하는 광자 1개의 에너지는 $|E_3 - E_2|$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

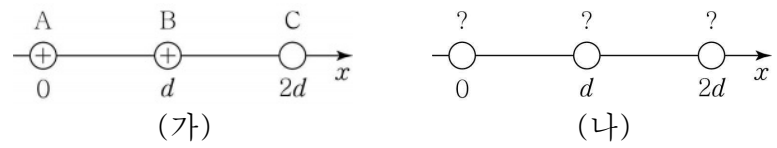
14. 그림은 물체 A~D가 실 p, q, r로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 각각 $2m$, m 이고, C와 D의 질량은 같다. p를 끊었을 때, C는 가속도의 크기가 $\frac{2}{9}g$ 로 일정한 직선 운동을 하고, r이 D를 당기는 힘의 크기는 $\frac{10}{9}mg$ 이다.



r을 끊었을 때, D의 가속도의 크기는? (단, g 는 중력 가속도이고, 실의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{2}{5}g$ ② $\frac{1}{2}g$ ③ $\frac{5}{9}g$ ④ $\frac{3}{5}g$ ⑤ $\frac{5}{8}g$

15. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x 축상에 고정시킨 모습을, (나)는 (가)에서 점전하의 위치만 서로 바꾼 모습을 나타낸 것이다. A, B는 모두 양(+)-전하이며, (나)에서 A, B, C에 작용하는 전기력은 모두 0이다.



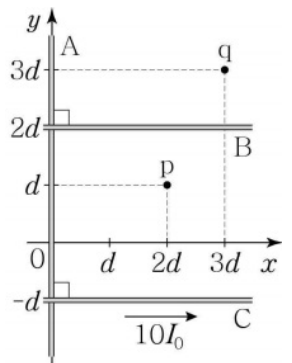
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. C는 음(-)전하이다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 A와 B가 같다.
 ㄷ. (가)에서 A에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

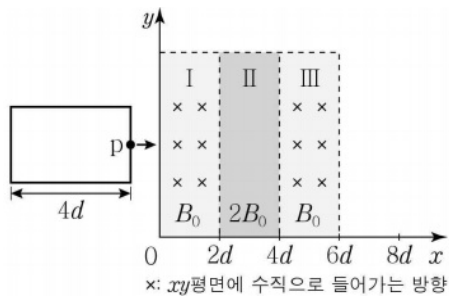
16. 그림과 같이 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 고정되어 있다. C에는 $+x$ 방향으로 세기가 $10I_0$ 인 전류가 흐른다. 점 p, q는 xy 평면상의 점이고, p와 q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기는 모두 0이다.



A에 흐르는 전류의 세기는? [3점]

- ① $7I_0$ ② $8I_0$ ③ $9I_0$ ④ $10I_0$ ⑤ $11I_0$

17. 그림은 한 변의 길이가 $4d$ 인 직사각형 금속 고리가 xy 평면에서 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 고리는 세기가 각각 $B_0, 2B_0, B_0$ 으로 균일한 자기장 영역 I, II, III을 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하며 지난다. 고리의 점 p 가 $x=3d$ 를 지날 때, p 에는 세기가 I_0 인 유도 전류가 $+y$ 방향으로 흐른다. II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이다.

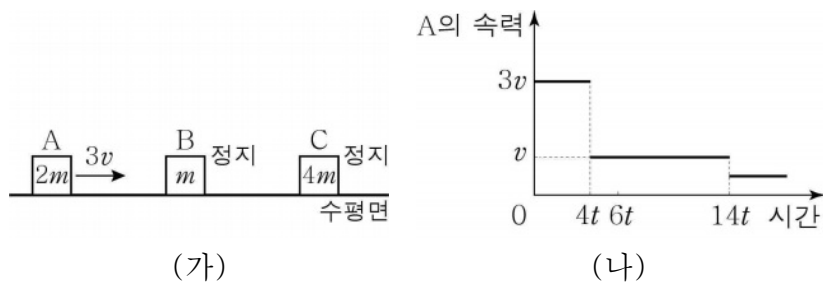


p 에 흐르는 유도 전류에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. p 가 $x=d$ 를 지날 때, 전류의 세기는 $2I_0$ 이다.
 - ㄴ. p 가 $x=5d$ 를 지날 때, 전류가 흐르지 않는다.
 - ㄷ. p 가 $x=7d$ 를 지날 때, 전류는 $-y$ 방향으로 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B, C를 향해 운동하고 있다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것으로, A의 운동 방향은 일정하다. A, B, C의 질량은 각각 $2m, m, 4m$ 이고, $6t$ 일 때 B와 C가 충돌한다.



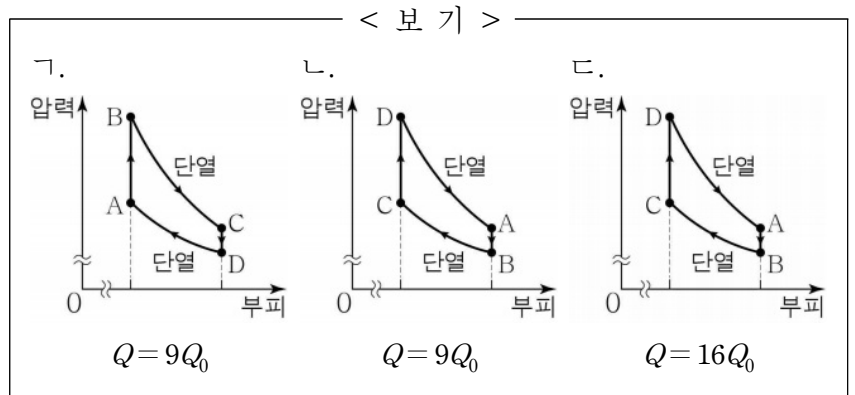
$8t$ 일 때, C의 속력은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{3}{4}v$ ② $\frac{15}{16}v$ ③ $\frac{5}{4}v$ ④ $\frac{21}{16}v$ ⑤ $\frac{4}{3}v$

19. 표는 열효율이 0.25인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체가 흡수 또는 방출하는 열량을 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정과 $C \rightarrow D$ 과정에서 기체가 한 일은 0이다.

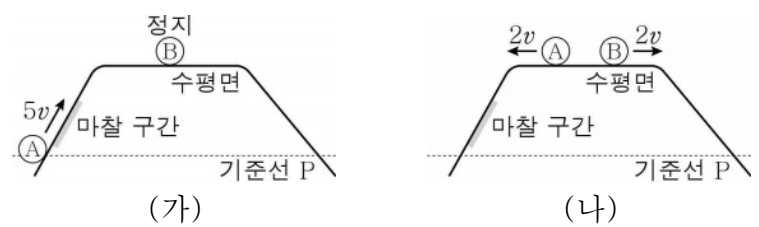
과정	흡수 또는 방출하는 열량
$A \rightarrow B$	$12Q_0$
$B \rightarrow C$	0
$C \rightarrow D$	Q
$D \rightarrow A$	0

위 기체의 상태 변화와 Q 를 옳게 짝지은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 빗면을 따라 운동하는 물체 A는 수평한 기준선 P를 속력 $5v$ 로 지나고, 물체 B는 수평면에 정지해 있다. 그림 (나)는 (가) 이후, A와 B가 충돌하여 서로 반대 방향으로 속력 $2v$ 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 $m, 3m$ 이다. A가 마찰 구간을 올라갈 때와 내려갈 때 손실된 역학적 에너지는 같다. (나) 이후, A, B는 각각 P를 속력 $v_A, 3v$ 로 지난다.



v_A 는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $2v$ ② $\sqrt{5}v$ ③ $\sqrt{6}v$ ④ $\sqrt{7}v$ ⑤ $2\sqrt{2}v$

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명		수험번호				3			제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	----------

1. 다음은 화학의 유용성에 대한 자료이다.

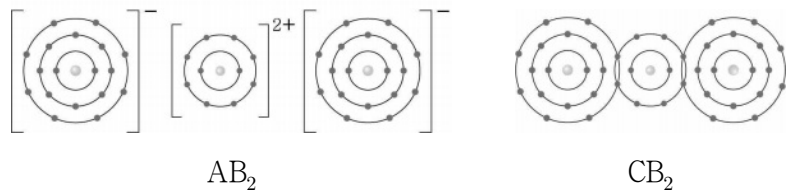
- ㉠ 암모니아(NH₃)를 대량으로 합성하는 제조 공정의 개발은 식량 문제 해결에 기여하였다.
- ㉡ 아세트산(CH₃COOH)은 식초를 만드는 데 이용된다.
- ㉢ 산화 칼슘(CaO)과 물을 반응시켜 음식물을 데울 수 있다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 수용액은 산성이다.
 - ㄴ. ㉡은 탄소 화합물이다.
 - ㄷ. ㉢과 물의 반응은 발열 반응이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 화합물 AB₂와 CB₂를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다. 전기 음성도는 C > B이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. A와 B는 같은 주기 원소이다.
 - ㄴ. AC(s)는 전기 전도성이 있다.
 - ㄷ. CB₂에서 C는 부분적인 음전하(δ⁻)를 띤다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 -70℃에서 밀폐된 진공 용기에 드라이아이스(CO₂(s))를 넣은 후 시간에 따른 CO₂(g)의 양(mol)에 대한 자료이다. 2t일 때 CO₂(s)와 CO₂(g)는 동적 평형 상태에 도달하였다.

시간	t	2t	3t
CO ₂ (g)의 양(mol)	a	b	b

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. CO₂(s)가 CO₂(g)로 되는 반응은 가역 반응이다.
 - ㄴ. a > b이다.
 - ㄷ. 3t일 때 $\frac{\text{CO}_2(g) \text{가 CO}_2(s) \text{로 승화되는 속도}}{\text{CO}_2(s) \text{가 CO}_2(g) \text{로 승화되는 속도}} > 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 수소(H)와 2주기 원소 X, Y로 구성된 분자 (가)와 (나)의 구조식을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 X와 Y는 옥텟 규칙을 만족한다.

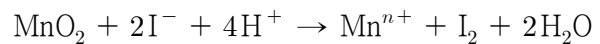


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)와 (나)에는 모두 무극성 공유 결합이 있다.
 - ㄴ. 비공유 전자쌍 수는 (가)가 (나)의 2배이다.
 - ㄷ. (가)의 분자 모양은 직선형이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.

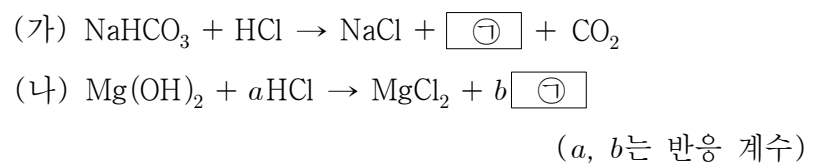


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. I의 산화수는 감소한다.
 - ㄴ. n = 3이다.
 - ㄷ. MnO₂는 산화제이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 반응 (가)와 (나)의 화학 반응식이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, NaHCO₃, Mg(OH)₂의 화학식량은 각각 84, 58이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 H₂O이다.
 - ㄴ. a = b이다.
 - ㄷ. $\frac{\text{(가)에서 HCl 1 mol과 반응하는 NaHCO}_3 \text{의 질량(g)}}{\text{(나)에서 HCl 1 mol과 반응하는 Mg(OH)}_2 \text{의 질량(g)}} > 2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

화학 I

7. 표는 2, 3주기 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
p 오비탈에 들어 있는 전자 수	1	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$
s 오비탈에 들어 있는 전자 수			
홀전자 수	a	$a-1$	$a+1$

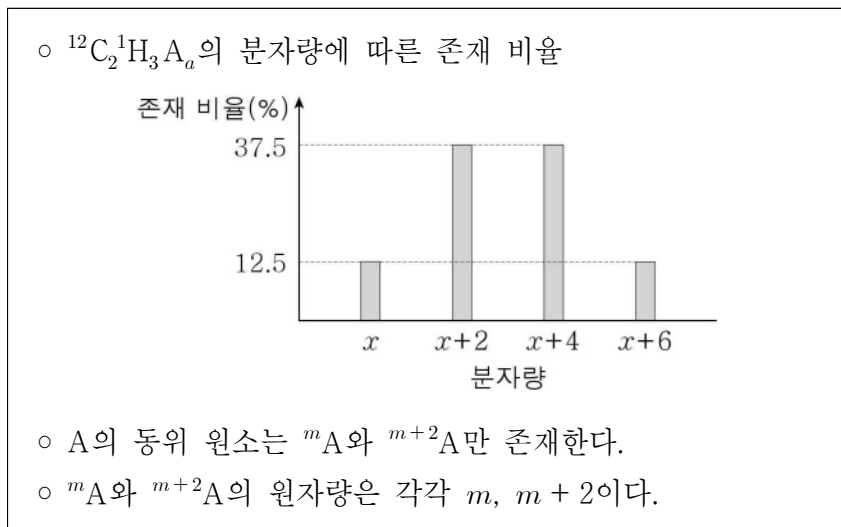
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. $a = 2$ 이다.
 ㄴ. 원자가 전자 수는 $X > Z$ 이다.
 ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 $Z > Y$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 자연계에 존재하는 $^{12}\text{C}_2^1\text{H}_3\text{A}_a$ 에 대한 자료이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A는 임의의 원소 기호이다.)

< 보 기 >

ㄱ. 중성자수는 ^mA 가 ^{m+2}A 보다 크다.
 ㄴ. $a = 3$ 이다.
 ㄷ. A의 평균 원자량은 $m+1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 원자 X~Z의 제2 이온화 에너지에 대한 자료이다. X~Z는 각각 Cl, K, Ca 중 하나이다.

원자	X	Y	Z
제2 이온화 에너지(kJ/mol)	1140	2300	3050

X~Z에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

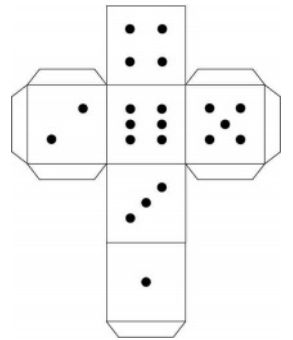
< 보 기 >

ㄱ. Y는 Cl이다.
 ㄴ. $\frac{\text{제3 이온화 에너지}}{\text{제2 이온화 에너지}}$ 는 X가 가장 크다.
 ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $Z > X$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 원소 X~Z로 구성된 분자 (가)~(라)에 대한 자료이고, 그림은 주사위의 전개도를 나타낸 것이다. X~Z는 각각 C, O, F 중 하나이고, (가)~(라)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	구성 원소	구성 원자 수	중심 원자
(가)	X, Y	3	X
(나)	X, Z	3	Z
(다)	X, Y, Z	4	Z
(라)	Y, Z	5	Z



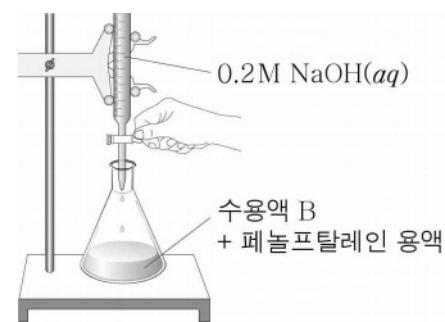
(가)~(라)를 $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$ 와 같은 수의 눈이 그려진 주사위의 면에 대응시킬 때, 서로 마주 보는 면에 대응되는 두 분자로 옳은 것은? [3점]

- ① (가)와 (나) ② (가)와 (라) ③ (나)와 (다)
 ④ (나)와 (라) ⑤ (다)와 (라)

11. 다음은 아세트산(CH_3COOH) 수용액 A 100 g에 들어 있는 CH_3COOH 의 질량을 구하기 위한 중화 적정 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 수용액 A 100 g에 물을 넣어 500 mL 수용액 B를 만든다.
 (나) 수용액 B 10 mL를 삼각 플라스크에 넣고 페놀프탈레인 용액을 2~3 방울 떨어뜨린다.
 (다) (나)의 수용액에 0.2 M $\text{NaOH}(aq)$ 을 가하면서 삼각 플라스크를 잘 흔들어 주고, 혼합 용액 전체가 붉은색으로 변하는 순간까지 넣어 준 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피(V)를 측정한다.



[실험 결과]

- V: 20 mL
 ○ 수용액 A 100 g에 들어 있는 CH_3COOH 의 질량: x g

x 는? (단, CH_3COOH 의 분자량은 60이고, 온도는 일정하다.)

- ① $\frac{3}{5}$ ② $\frac{6}{5}$ ③ 6 ④ 12 ⑤ 15

12. 표는 $t^{\circ}\text{C}$ 에서 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

수용액	(가)	(나)	(다)
용질	X	Y	Y
용질의 질량(g)	$\frac{1}{3}w$	w	$2w$
부피(L)	0.25	0.25	V
몰 농도(M)	a	a	0.1

$\frac{Y\text{의 분자량}}{X\text{의 분자량}} \times \frac{a}{V}$ 는? [3점]

- ① $\frac{1}{15}$ ② $\frac{2}{15}$ ③ $\frac{1}{5}$ ④ $\frac{2}{5}$ ⑤ $\frac{3}{5}$

13. 표는 바닥상태 질소(N) 원자의 전자 배치에서 전자가 들어 있는 오비탈 (가)~(라)에 대한 자료이다. n 은 주 양자수, l 은 방위(부) 양자수, m_l 은 자기 양자수이다.

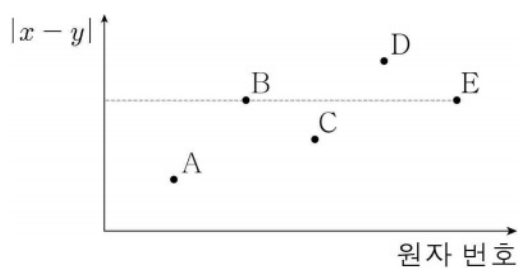
오비탈	(가)	(나)	(다)	(라)
$n+l$	1	3	3	x
$\frac{2l+m_l+1}{n}$	1	1	x	$\frac{1}{2}$

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

< 보 기 >
 ㄱ. $x = 2$ 이다.
 ㄴ. m_l 은 (가)와 (다)가 같다.
 ㄷ. 에너지 준위는 (나)와 (라)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 원자 번호가 연속인 2, 3주기 바닥상태 원자 A~E의 전자 배치에서 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수(x)와 홀전자 수(y)의 차($|x-y|$)를 원자 번호에 따라 나타낸 것이다.

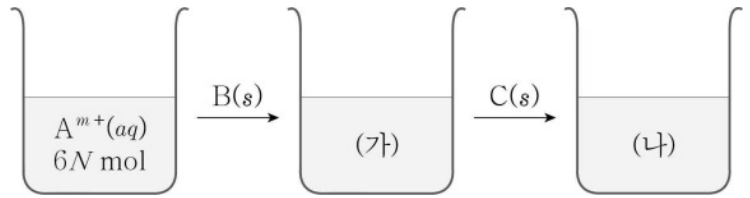


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >
 ㄱ. B의 홀전자 수는 2이다.
 ㄴ. 원자 반지름은 $E > C$ 이다.
 ㄷ. Ne의 전자 배치를 갖는 이온의 반지름은 $A > D$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 금속 이온 A^{m+} $6N$ mol이 들어 있는 수용액에 금속 B(s)와 C(s)를 차례대로 넣는 과정을 나타낸 것이고, 표는 반응을 완결시켰을 때 수용액 (가)와 (나)에 들어 있는 양이온에 대한 자료이다. m 과 n 은 3 이하의 자연수이다.



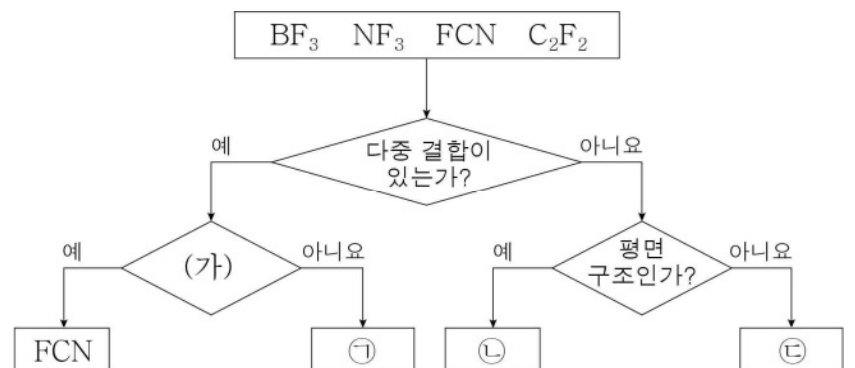
수용액	(가)	(나)
양이온의 종류	B^{n+}	B^{n+}, C^{+}
전체 양이온의 양(mol)	$9N$	$12N$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이고 물과 반응하지 않으며, 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >
 ㄱ. $A^{m+}(aq)$ 에 B(s)를 넣으면 A^{m+} 이 환원된다.
 ㄴ. $m+n=4$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 B^{n+} 과 C^{+} 의 양(mol)은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 4가지 분자를 몇 가지 기준에 따라 분류한 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. '극성 분자인가?'는 (가)로 적절하다.
 ㄴ. ㉠에는 2중 결합이 있다.
 ㄷ. 결합각은 ㉢이 ㉡보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 25°C에서 산성 또는 염기성 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다) 중 산성 수용액은 2가지이고, pH는 (가)가 (다)의 3배이다.

수용액	(가)	(나)	(다)
$\frac{pOH}{pH}$ (상댓값)	1	x	15
$ pH - pOH $	$y + 4$	$y - 4$	y
부피(mL)	100	200	400

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25°C에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (나)는 산성 수용액이다.
 ㄴ. $x - y = 2$ 이다.
 ㄷ. $\frac{\text{(다)에서 } H_3O^+ \text{의 양(mol)}}{\text{(가)에서 } OH^- \text{의 양(mol)}} = \frac{1}{100}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 $t^\circ C$, 1기압에서 실린더 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

(가)

(나)

- $\frac{X \text{ 원자 수}}{Y \text{ 원자 수}}$ 의 비는 (가):(나) = 10:11이다.
- 전체 원자 수의 비는 (가):(나) = 17:35이다.

$\frac{a}{b} \times \frac{X \text{의 원자량}}{Y \text{의 원자량}}$ 은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

[3점]

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

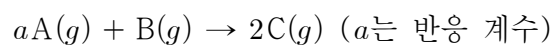
19. 표는 $a \text{ M HCl(aq)}$, $b \text{ M NaOH(aq)}$, $c \text{ M X(OH)}_2\text{(aq)}$ 의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. 수용액에서 $X(OH)_2$ 는 X^{2+} 과 OH^- 으로 모두 이온화된다.

혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액의 부피 (mL)	$HCl(aq)$	10	20	xV
	$NaOH(aq)$	30	40	yV
	$X(OH)_2(aq)$	0	20	V
단위 부피당 양이온 수 모형				

$\frac{b+c}{a} \times \frac{y}{x}$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시하며, Cl^- , Na^+ , X^{2+} 은 반응하지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{3}{2}$ ⑤ $\frac{5}{2}$

20. 다음은 $A(g)$ 와 $B(g)$ 가 반응하여 $C(g)$ 를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



표는 실린더에 $A(g)$ 와 $B(g)$ 를 넣고 반응을 완결시킨 실험 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (나)에서 $A(g)$ 가 모두 반응하였다.

실험	반응 전 기체의 질량(g)		$\frac{\text{반응 후 전체 기체의 밀도}}{\text{반응 전 전체 기체의 밀도}}$
	$A(g)$	$B(g)$	
(가)	$15w$	$24w$	$\frac{5}{4}$
(나)	$30w$	$32w$	$\frac{4}{3}$

$a \times \frac{C \text{의 분자량}}{B \text{의 분자량}}$ 은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ① $\frac{15}{8}$ ② $\frac{23}{8}$ ③ 5 ④ $\frac{23}{4}$ ⑤ $\frac{15}{2}$

*** 확인 사항**

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명		수험번호				3				제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 다음은 사막에 서식하는 식물 X에 대한 자료이다.

X는 낮과 밤의 기온 차이로 인해 생기는 이슬을 흡수하여
 ㉠ 광합성에 이용한다. ㉡ X는 주변의 돌과 모양이 비슷하여
 초식 동물의 눈에 잘 띄지 않는다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 세포로 구성된다.
 - ㄴ. ㉠에 효소가 이용된다.
 - ㄷ. ㉡은 적응과 진화의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 사람에서 일어나는 물질대사에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 ADP, ATP, 단백질을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) ㉠은 세포 호흡을 통해 물, 이산화 탄소, 암모니아로 분해된다.
 (나) 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 통해 ㉡이 ㉢으로 전환된다.

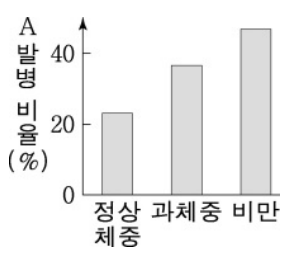
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 ATP이다.
 - ㄴ. (가)에서 이화 작용이 일어난다.
 - ㄷ. ㉢에 저장된 에너지는 생명 활동에 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 사람의 질환 A에 대한 자료이다. A는 고지혈증과 당뇨병 중 하나이다.

A는 혈액 속에 콜레스테롤과 중성 지방 등이 많은 질환이다. 콜레스테롤이 혈관 내벽에 쌓이면 혈관이 좁아져 ㉠ 고혈압이 발생할 수 있다. 그림은 비만도에 따른 A의 발병 비율을 나타낸 것이다.

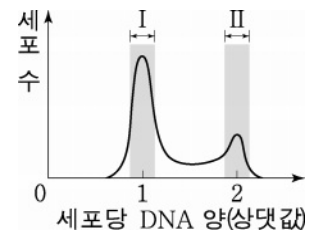


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 고지혈증이다.
 - ㄴ. A의 발병 비율은 비만에서가 정상 체중에서보다 높다.
 - ㄷ. 대사성 질환 중에는 ㉠이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 어떤 동물의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.

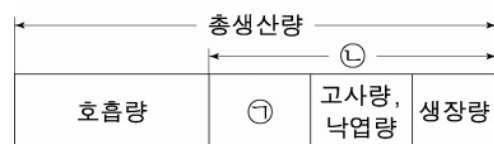


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 구간 I에는 간기의 세포가 있다.
 - ㄴ. 구간 II에는 염색 분체가 분리되는 세포가 있다.
 - ㄷ. 핵막이 소실된 세포는 구간 II에서가 구간 I에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 어떤 생태계의 식물 군집에서 물질 생산과 소비의 관계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 순생산량과 피식량 중 하나이다.

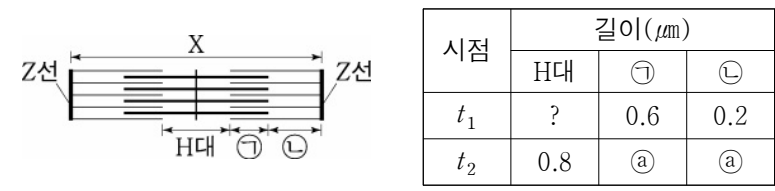


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 식물 군집의 광합성량이 증가하면 총생산량이 증가한다.
 - ㄴ. 1차 소비자의 성장량은 ㉠과 같다.
 - ㄷ. 분해자의 호흡량은 ㉡에 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 시점 t_1 과 t_2 일 때 H대, ㉠, ㉡ 각각의 길이를 나타낸 것이다. 구간 ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.



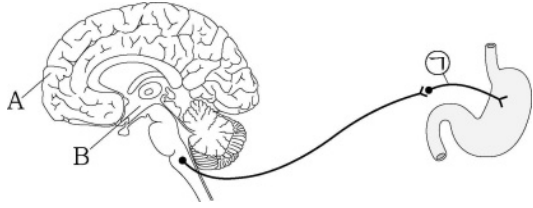
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 0.4이다.
 - ㄴ. t_1 일 때 X의 길이는 $2.2\mu\text{m}$ 이다.
 - ㄷ. H대의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

생물과학 I

7. 그림은 사람의 중추 신경계와 위가 자율 신경으로 연결된 경로를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 간뇌와 대뇌 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 길질은 회색질이다.
 - ㄴ. B는 뇌줄기에 속한다.
 - ㄷ. ㉠의 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 위액 분비가 억제된다.

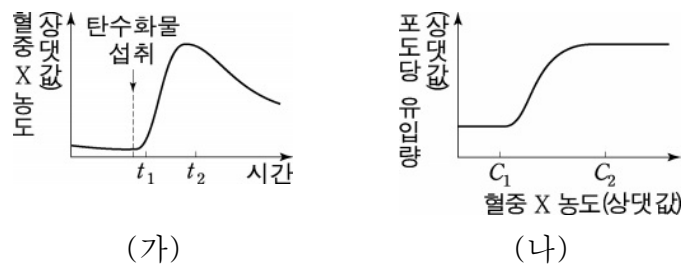
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 사람의 질병에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 결핵은 감염성 질병이다.
 - ㄴ. 말라리아의 병원체는 원생생물이다.
 - ㄷ. 독감의 병원체는 세포 분열을 통해 증식한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 정상인이 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 호르몬 X의 농도를, (나)는 이 사람에서 혈중 X의 농도에 따른 단위 시간당 혈액에서 조직 세포로의 포도당 유입량을 나타낸 것이다. X는 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 이자의 β 세포에서 분비된다.
 - ㄴ. 단위 시간당 혈액에서 조직 세포로의 포도당 유입량은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 많다.
 - ㄷ. 간에서 글리코젠의 분해는 C_2 에서가 C_1 에서보다 활발하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 학생이 수행한 탐구의 일부이다.

(가) 밀웜이 스티로폼을 먹을 것이라고 생각했다.

(나) 상자 A와 B에 각각 스티로폼 50.00 g을 넣고 표와 같이 밀웜을 넣었다.

상자	A	B
밀웜의 수 (마리)	100	0

(다) 한 달간 매일 ㉠ 스티로폼의 질량을 측정한 결과, A에서만 ㉠이 하루 평균 0.03 g씩 감소했다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

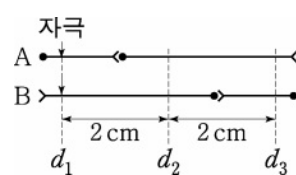
- < 보 기 >
- ㄱ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.
 - ㄴ. 대조 실험이 수행되었다.
 - ㄷ. ㉠은 조작 변인이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

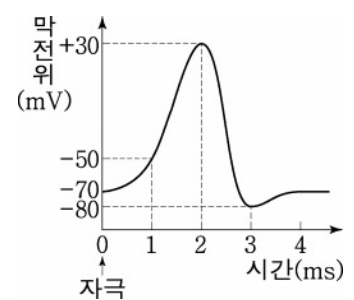
○ A와 B는 각각 2개의 뉴런으로 구성되고, 각 뉴런의 흥분 전도 속도는 ④로 같다.

○ 그림은 A와 B에서 지점 $d_1 \sim d_3$ 의 위치를, 표는 A와 B의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 I과 II에서의 막전위를 나타낸 것이다. I과 II는 d_2 와 d_3 을 순서 없이 나타낸 것이다.



신경	막전위(mV)	
	I	II
A	-50	㉠
B	?	-80

○ A와 B에서 활동 전위가 발생했을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

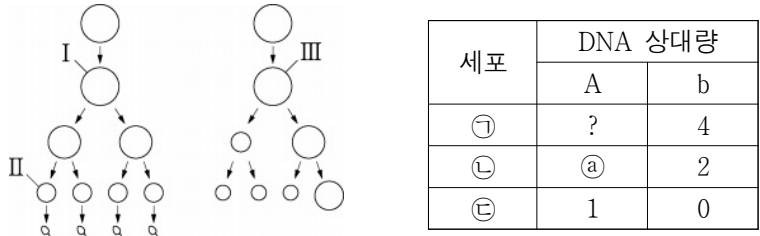


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. I은 d_3 이다.
 - ㄴ. ②는 2 cm/ms이다.
 - ㄷ. ㉠은 +30이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 사람의 유전 형질 (가)는 Y 염색체에 있는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 X 염색체에 있는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. 그림은 어떤 남자와 여자의 G₁기 세포로부터 생식세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣에서 A와 b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 2이다.
 - ㄴ. ㉠에 2가 염색체가 있다.
 - ㄷ. II에서 상염색체 수와 X 염색체 수를 더한 값은 23이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

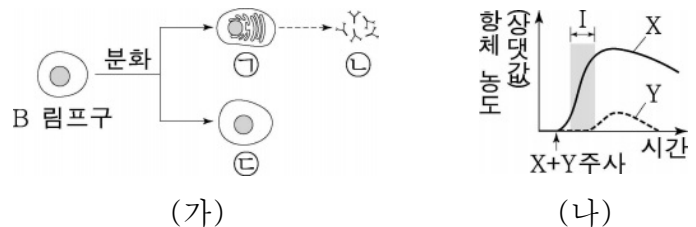
13. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다. (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- P의 유전자형은 AaBbDDEe이고, P와 Q는 (가)의 표현형이 서로 같다.
- P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠이 유전자형이 AABbDdEE인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

㉠이 유전자형이 AaBbDdEe인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{3}{16}$ ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{3}{8}$

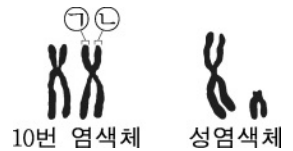
14. 그림 (가)는 항원 X와 Y에 노출된 적이 없는 생쥐 A에게 ㉠을 주사했을 때 일어나는 면역 반응의 일부를, (나)는 일정 시간이 지난 후 A에게 X와 Y를 함께 주사했을 때 A에서 X와 Y에 대한 혈중 항체 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠은 X와 Y 중 하나이고, ㉡~㉣은 각각 항체, 기억 세포, 형질 세포 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡에 의한 방어 작용은 체액성 면역에 해당한다.
 - ㄴ. ㉠은 X이다.
 - ㄷ. 구간 I에서 ㉠이 ㉢으로 분화한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

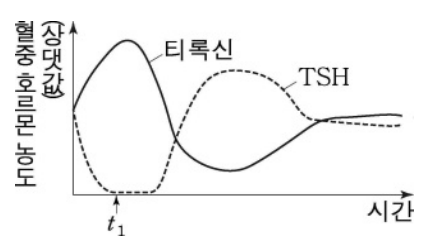
15. 그림은 어떤 사람에서 세포 A의 핵형 분석 결과 관찰된 10번 염색체와 성염색체를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 이 사람은 여자이다.
 - ㄴ. A는 22쌍의 상염색체를 가진다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡의 유전 정보는 서로 다르다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 그림은 정상인에서 티록신 분비량이 일시적으로 증가했다가 회복되는 과정에서 측정된 혈중 티록신과 TSH의 농도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. t₁일 때 이 사람에게 TSH를 투여하면 투여 전보다 티록신의 분비가 억제된다.
 - ㄴ. 티록신의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.
 - ㄷ. 갑상샘은 TSH의 표적 기관이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○ (가)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. E는 D와 F에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (가)의 표현형은 3가지이고, ㉠, ㉡, ㉢이다.

○ 가계도는 구성원 ㉠과 ㉡를 제외한 구성원 1~7에서 (가)의 표현형을, 표는 3, 6, 7에서 체세포 1개당 D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	D의 DNA 상대량
3	2
6	1
7	0

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

< 보기 >

ㄱ. D는 F에 대해 완전 우성이다.

ㄴ. ㉡의 표현형은 ㉡이다.

ㄷ. 7의 동생이 태어날 때, 이 아이가 ㉠과 표현형이 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 어떤 지역에 면적이 1m^2 인 방형구를 200개 이용한 식물 군집 조사 결과를 나타낸 것이다.

종	개체 수	1개체당 지표를 덮는 면적(m^2)	상대 빈도(%)
A	30	0.8	30
B	60	0.4	㉠
C	40	0.6	35
D	70	0.4	20

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 개체는 서로 겹쳐 있지 않으며, A~D 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 15이다.

ㄴ. A의 상대 밀도는 D의 상대 피도보다 크다.

ㄷ. 우점종은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 동일한 배양 조건에서 종 A와 B를 혼합 배양했을 때와 B를 단독 배양했을 때 시간에 따른 B의 개체 수를 나타낸 것이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 혼합 배양했을 때 구간 I에서 A와 B는 한 군집을 이룬다.

ㄴ. 구간 II에서 B에 작용하는 환경 저항은 단독 배양했을 때보다 크다.

ㄷ. A와 B 사이의 상호 작용은 상리 공생이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 가족의 ABO식 혈액형과 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○ ABO식 혈액형을 결정하는 유전자는 9번 염색체에 있다.

○ (가)는 2쌍의 대립유전자 R과 r, T와 t에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.

○ R과 r은 9번 염색체에, T와 t는 X 염색체에 있다.

○ 아버지의 정자 형성 과정과 ㉠ 어머니의 난자 형성 과정에서 각각 9번 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 정자와 난자가 수정되어 핵형이 정상인 ㉡ 아들이 태어났다.

○ 표는 모든 구성원의 ABO식 혈액형과 체세포 1개당 R과 T의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다.

구성원	아버지	어머니	아들
ABO식 혈액형	AB형	B형	O형
R과 T의 DNA 상대량을 더한 값	3	1	2

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉠의 감수 1분열에서 염색체 비분리가 발생했다.

ㄴ. 어머니에서 (가)의 유전자형은 RrX^tX^t 이다.

ㄷ. ㉡의 동생이 태어날 때, 이 아이가 아버지와 (가)의 표현형이 같을 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(지구과학 I)

성명		수험번호				3			제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	----------

1. 다음은 판 구조론이 정립되는 과정에서 제시된 일부 자료를 보고 학생 A, B, C가 나눈 대화를 나타낸 것이다.

(가) 하석 분포 자료 (나) 음향 측심 분석 자료

(가)는 베게너가 주장한 대륙이동설의 증거야. (나)는 해구 주변에서 측정한 자료야. (나)에서 수심이 깊을수록 음파의 왕복 시간은 길어져.

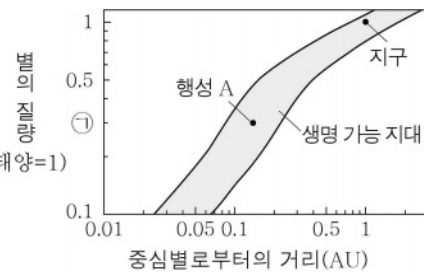
학생 A 학생 B 학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림은 중심별의 질량에 따른 생명 가능 지대를 나타낸 것이다.

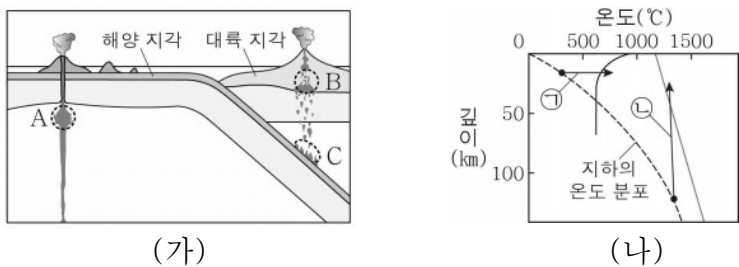
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중심별은 주계열성이다.)



- < 보 기 >
- ㄱ. 중심별로부터 생명 가능 지대까지의 거리는 질량이 ①인 별이 태양보다 멀다.
 ㄴ. 생명 가능 지대의 폭은 질량이 ①인 별이 태양보다 좁다.
 ㄷ. 생명 가능 지대에 머무는 기간은 행성 A가 지구보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 마그마가 생성되는 지역 A, B, C를, (나)는 깊이에 따른 지하의 온도 분포와 암석의 용융 곡선을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 마그마는 ㉠ 과정에 의해 생성된다.
 ㄴ. 마그마의 평균 온도는 A에서 B에서보다 낮다.
 ㄷ. 마그마의 SiO₂ 함량은 B에서 C에서보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 인공지능(AI) 프로그램을 이용하여 퇴적 구조를 분류하는 탐구 활동이다.

[탐구 과정]
 (가) 이미지를 분류해 주는 AI 프로그램에 접속한다.
 (나) 건열, 사층리, 연흔의 명칭을 입력하고, 각각에 해당하는 서로 다른 사진 파일을 10개씩 업로드하여 AI 학습 과정을 진행한다.

데이터 입력

명칭: () +9개 명칭: (A) +9개 명칭: () +9개

(다) 학습된 AI에 퇴적 구조의 새로운 사진 파일 2개를 업로드하여 분류 결과를 확인한다.

사진	퇴적 구조 일치 정도(%)
사진 1	건열 20.32 사층리 40.86 연흔 38.82
사진 2	건열 2.96 사층리 79.83 연흔 17.21

분류 결과: 사층리 분류 결과: 사층리

(라) (다)의 사진에 나타난 퇴적 구조의 특징을 각각 분석하여 모둠별로 퇴적 구조의 종류를 판단하고, AI의 분류 결과와 일치하는지 확인한다.

[탐구 결과]

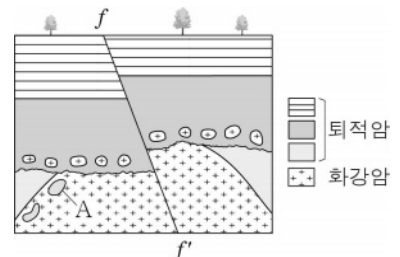
	사진에 나타난 퇴적 구조의 특징	모둠별 판단 결과	AI의 분류 결과	일치 여부 (○: 일치, ×: 불일치)
사진 1	(㉠)	연흔	사층리	×
사진 2	층리가 평행하지 않고 기울어짐.	()	사층리	(㉡)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모둠별 판단 결과는 모두 옳게 제시하였다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)에서 A는 건열이다.
 ㄴ. '지층의 표면에 물결 무늬의 자국이 보임.'은 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. ㉡은 'O'이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 어느 지역의 지질 단면을 나타낸 것이다.



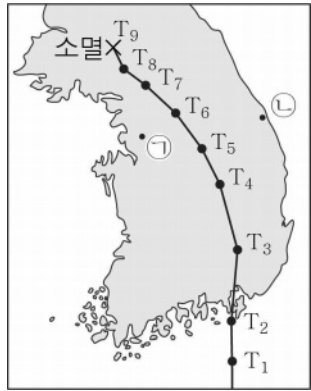
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. f-f'은 역단층이다.
 ㄴ. 암석의 나이는 A가 화강암보다 많다.
 ㄷ. 단층은 부정합보다 먼저 형성되었다.

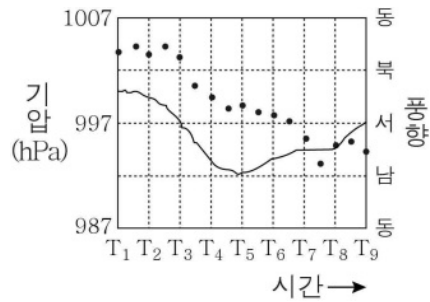
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지구과학 I

6. 그림 (가)는 어느 태풍이 이동하는 동안 시각 $T_1 \sim T_9$ 일 때의 태풍 중심 위치를, (나)는 이 태풍이 이동하는 동안 관측소 P에서 관측한 기압과 풍향을 나타낸 것이다. T_1, T_2, \dots, T_9 의 시간 간격은 일정하고, P의 위치는 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



(가)



(나)

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

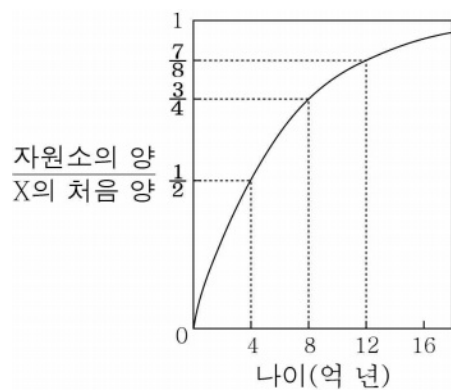
- < 보 기 >
- ㄱ. P의 위치는 ㉠이다.
 - ㄴ. 태풍의 평균 이동 속력은 $T_1 \sim T_2$ 일 때가 $T_3 \sim T_4$ 일 때보다 빠르다.
 - ㄷ. (나)에서 기압이 가장 낮을 때, P와 태풍 중심 사이의 거리가 가장 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 표는 화성암 A, B에 포함된 방사성 원소 X와 X의 자원소 양을, 그림은 시간에 따른 $\frac{\text{자원소의 양}}{\text{X의 처음 양}}$ 을 나타낸 것이다. 암석에 포함된 자원소는 모두 암석이 생성된 후부터 X가 붕괴하여 생성되었으며, 'X의 처음 양 = X의 양 + 자원소의 양'이다.

화성암	A	B
X의 양	0.75	75
자원소의 양	5.25	25

(단위 : ppm)

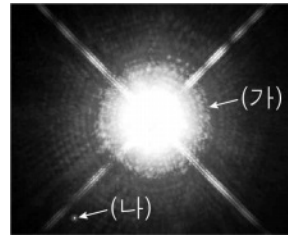


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X의 반감기는 8억 년이다.
 - ㄴ. A에 포함된 X는 세 번의 반감기를 거쳤다.
 - ㄷ. 암석의 나이는 A가 B보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 지구로부터 거리가 같은 별 (가)와 (나)의 가시광선 영상을, 표는 (가)와 (나)의 물리량을 각각 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 주계열성과 백색 왜성 중 하나이다.

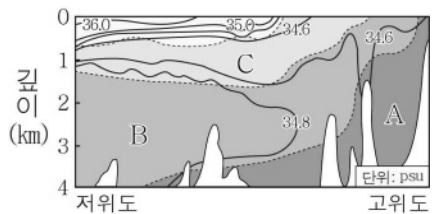


	(가)	(나)
분광형	A1	B1
절대 등급	1.5	11.3

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① (나)의 광도 계급은 태양과 같다.
- ② 겉보기 등급은 (가)가 (나)보다 크다.
- ③ 별의 평균 밀도는 (가)가 (나)보다 크다.
- ④ 단위 시간당 방출하는 복사 에너지량은 (가)가 (나)보다 많다.
- ⑤ 복사 에너지를 최대로 방출하는 파장은 (가)가 (나)보다 짧다.

9. 그림은 남대서양의 수괴 A, B, C와 염분 분포를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 남극 저층수, 남극 중층수, 북대서양 심층수 중 하나이다.



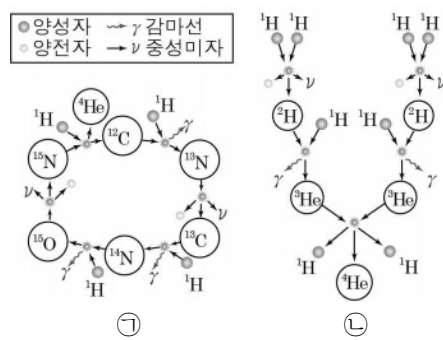
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 주로 북쪽으로 흐른다.
 - ㄴ. 평균 밀도는 A가 C보다 크다.
 - ㄷ. 평균 이동 속력은 B가 표층 해류보다 빠르다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

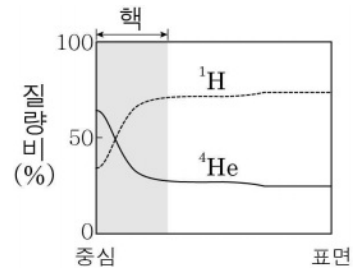
10. 그림 (가)는 수소 핵융합 반응 ㉠과 ㉡을, (나)는 현재 태양의 중심으로부터의 거리에 따른 수소와 헬륨의 질량비를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 p-p 반응과 CNO 순환 반응 중 하나이다.

● 양성자 → γ 감마선
○ 양전자 → ν 중성미자



(가)

(나)



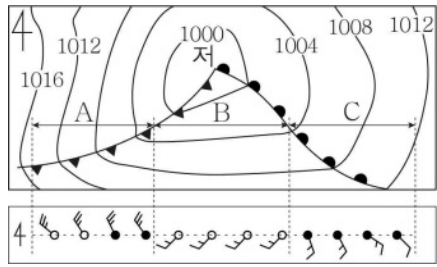
(나)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 p-p 반응이다.
 - ㄴ. 태양의 핵에서는 ㉠이 ㉡보다 우세하게 일어난다.
 - ㄷ. 태양의 핵에서 헬륨(^4He)의 평균 질량비는 주계열 단계가 끝날 때가 현재보다 클 것이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 어느 날 특정 시각의 온대 저기압 모습과 구간 A, B, C에서 관측한 기상 요소를 나타낸 것이다.

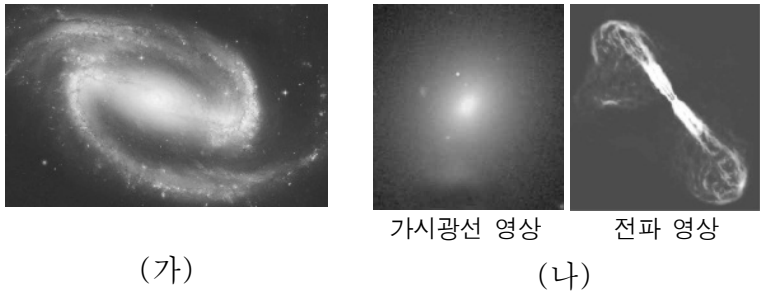


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 평균 기온은 A가 B보다 높다.
 - ㄴ. 평균 풍속은 A가 C보다 느리다.
 - ㄷ. 구름의 수평 분포 범위는 A가 C보다 좁다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 어느 은하의 가시광선 영상을, (나)는 (가)와 종류가 다른 은하의 가시광선 영상과 전파 영상을 나타낸 것이다.

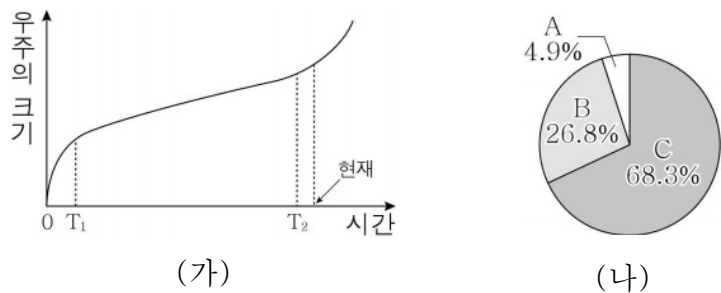


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서는 막대 구조가 관찰된다.
 - ㄴ. (나)의 전파 영상에서는 제트가 관찰된다.
 - ㄷ. 새로운 별의 생성은 (가)에서가 (나)에서보다 활발하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 어느 우주 모형에서 시간에 따른 우주의 크기 변화를, (나)는 현재 우주 구성 요소의 비율을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 암흑 물질, 암흑 에너지, 보통 물질 중 하나이다.

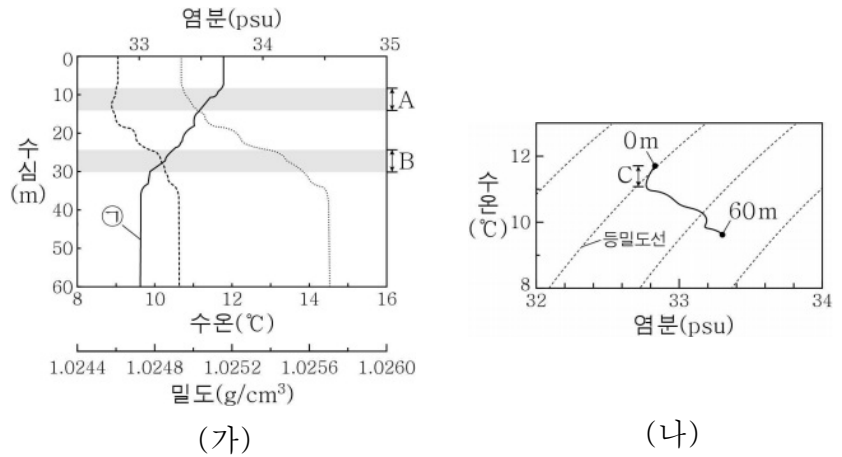


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 우주의 평균 온도는 T_1 시기가 T_2 시기보다 높다.
 - ㄴ. T_1 시기에 우주는 감속 팽창했다.
 - ㄷ. $\frac{(A+B)의\ 비율}{C의\ 비율}$ 은 T_1 시기가 T_2 시기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 어느 해역에서의 수심에 따른 밀도, 수온, 염분을, (나)는 (가)의 자료를 수온 - 염분도에 나타낸 것이다.

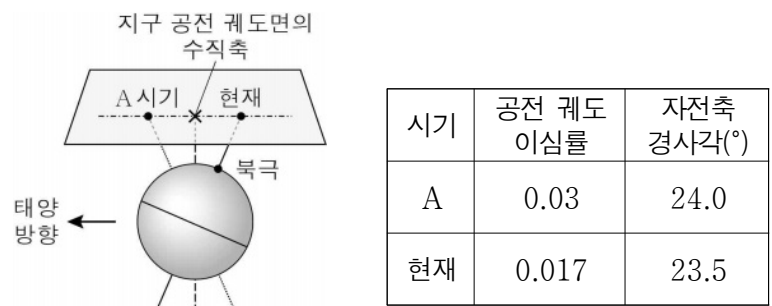


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 수온이다.
 - ㄴ. 수심에 따른 밀도 변화량은 A 구간이 B 구간보다 크다.
 - ㄷ. C 구간은 혼합층에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 지구가 근일점에 위치할 때 A 시기와 현재의 지구 자전축 방향을, 표는 A 시기와 현재의 공전 궤도 이심률과 자전축 경사각을 나타낸 것이다.

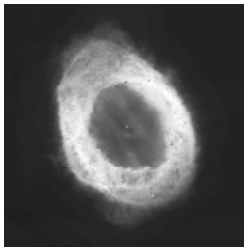


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공전 궤도 이심률, 자전축 경사각, 세차 운동 이외의 요인은 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 현재 북반구는 근일점에서 겨울철이다.
 - ㄴ. 원일점에서 지구와 태양까지의 거리는 A 시기가 현재보다 멀다.
 - ㄷ. $30^\circ N$ 에서 여름철 평균 기온은 A 시기가 현재보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 질량이 태양과 비슷한 별의 진화 과정에서 생성된 성운을 나타낸 것이다.



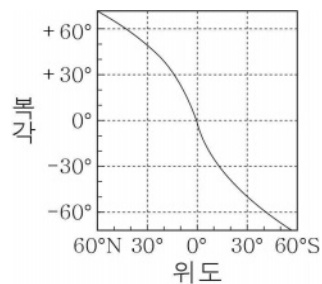
이 성운에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 행성상 성운이다.
 - ㄴ. 성운이 형성되는 과정에서 철보다 무거운 원소가 만들어진다.
 - ㄷ. 성운을 만든 별의 중심부는 최종 진화 단계에서 백색 왜성이 된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 표는 어느 대륙의 한 지점에서 서로 다른 시기에 생성된 화성암의 고지자기 복각을, 그림은 위도와 복각의 관계를 나타낸 것이다.

생성 시기 (백만 년 전)	고지자기 복각(°)
0	+38
20	+18
60	-37
80	-48
200	-66
225	-55

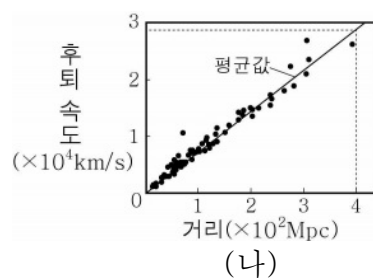
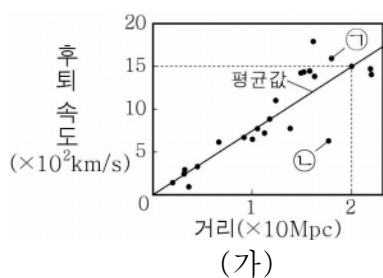


이 지점에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 고지자기극은 고지자기 방향으로 추정된 지리상 북극이고, 지리상 북극은 변하지 않았다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 2.25억 년 전부터 현재 사이에 남쪽으로 이동한 적이 있다.
 - ㄴ. 6천만 년 전에는 북반구에 위치하였다.
 - ㄷ. 6천만 년 전부터 현재까지의 위도 변화는 75°이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 (나)는 각각 가까운 은하들과 먼 은하들의 거리와 후퇴 속도를 나타낸 것이다.

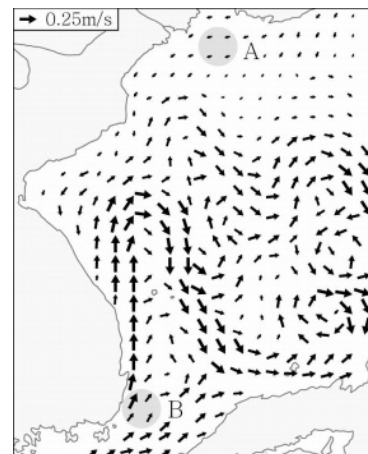


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 은하의 적색 편이량(= $\frac{\text{관측 파장} - \text{기준 파장}}{\text{기준 파장}}$)은 ㉠이 ㉡보다 크다.
 - ㄴ. 우주의 팽창을 지지하는 증거 자료이다.
 - ㄷ. (가)를 이용해 구한 우주의 나이는 (나)를 이용해 구한 우주의 나이보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 어느 해 여름철에 관측한 우리나라 주변 표층 해류의 평균 속력과 이동 방향을 나타낸 것이다.

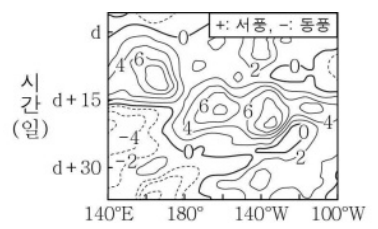
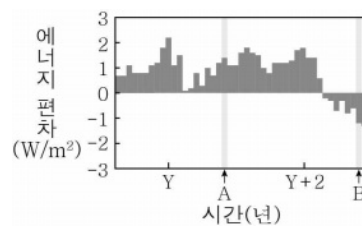


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A 해역에서는 한류, B 해역에서는 난류가 흐른다.
 - ㄴ. B 해역에서 해류는 여름철이 겨울철보다 대체로 강하게 흐른다.
 - ㄷ. 겨울철 B 해역에 흐르는 해류는 주변 대기로 열을 공급한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 기상 위성으로 관측한 적도 부근 160°E ~ 160°W 지역의 적외선 방출 복사 에너지 편차를, (나)는 태평양 적도 부근 해역에서 A와 B 중 어느 한 시기에 관측한 바람의 동서 방향 풍속 편차를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 엘니뇨와 라니냐 시기 중 하나이고, 편차는 (관측값 - 평년값)이다. 복사 에너지 편차가 양(+)일 때에는 구름 최상부의 평균 온도가 평상시보다 높을 때이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 적도 부근 160°E ~ 160°W 지역에서 두꺼운 적운형 구름의 발생은 A 시기가 B 시기보다 많다.
 - ㄴ. (나)는 B 시기에 해당한다.
 - ㄷ. 동태평양 적도 부근 해역에서 수온 약층이 나타나기 시작하는 깊이는 A 시기가 B 시기보다 얕다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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