

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

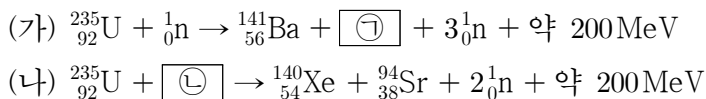
1. 그림 A, B, C는 빛의 성질을 활용한 예를 나타낸 것이다.



A, B, C 중 빛의 간섭 현상을 활용한 예만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 다음은 두 가지 핵반응이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
 ㄱ. ㉠은 ${}^{94}_{38}\text{Sr}$ 보다 질량수가 크다.
 ㄴ. ㉡은 중성자이다.
 ㄷ. (가)에서 질량 결손에 의해 에너지가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 물결과에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 물결과 실험 장치의 한쪽에 유리판을 넣어 물의 깊이를 다르게 한다.
 (나) 일정한 진동수의 물결과를 발생시켜 스크린에 투영된 물결파의 무늬를 관찰한다.



[실험 결과]

 I: 유리판을 넣은 영역
 II: 유리판을 넣지 않은 영역

[결론]
 물결파의 속력은 물이 ㉠

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

- <보 기>
 ㄱ. 파장은 I에서가 II에서보다 짧다.
 ㄴ. 진동수는 I에서가 II에서보다 크다.
 ㄷ. ‘깊은 곳에서가 얇은 곳에서보다 크다.’는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

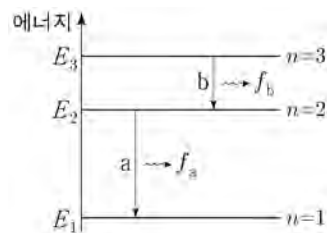
4. 그림은 전자기파에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

5. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b를 나타낸 것이다. a, b에서 방출되는 빛의 진동수는 각각 f_a , f_b 이다.

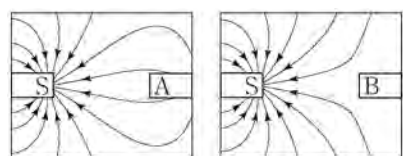


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h 이다.)

- <보 기>
 ㄱ. 전자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는 $n=1$ 인 궤도에서가 $n=2$ 인 궤도에서보다 크다.
 ㄴ. b에서 방출되는 빛은 가시광선이다.
 ㄷ. $f_a + f_b = \frac{|E_3 - E_1|}{h}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 자석의 S극을 물체 A, B에 각각 가져갔을 때 자기장의 모습을 나타낸 것이다. A와 B는 상자성체와 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

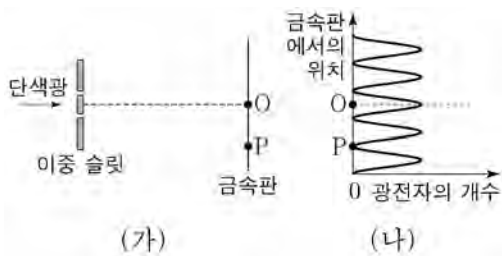
- <보 기>
 ㄱ. A는 자기화되어 있다.
 ㄴ. A와 자석 사이에는 서로 미는 힘이 작용한다.
 ㄷ. B는 상자성체이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 단색광이 이중 슬릿을 지나 금속판에 도달하여 광전자를 방출시키는 실험을, (나)는 (가)의 금속판에서의 위치에 따라 방출된 광전자의 개수를 나타낸 것이다. 점 O, P는 금속판 위의 지점이다.

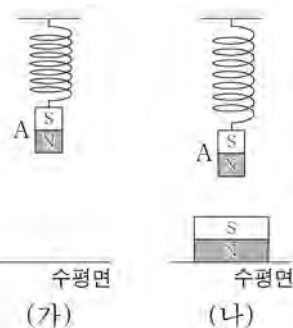


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 단색광의 세기를 증가시키면 O에서 방출되는 광전자의 개수가 증가한다.
 ㄴ. 금속판의 문턱 진동수는 단색광의 진동수보다 작다.
 ㄷ. P에서 단색광의 상쇄 간섭이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 용수철에 자석 A가 매달려 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)에서 A 아래에 다른 자석을 놓아 용수철이 (가)에서보다 늘어나 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

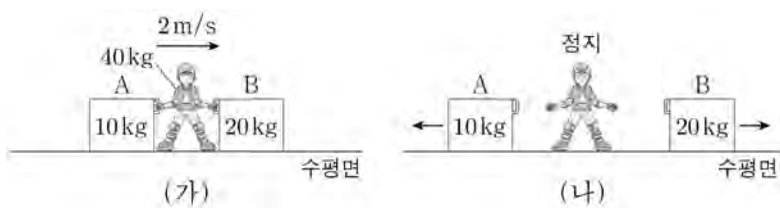


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 용수철이 A를 당기는 힘과 A에 작용하는 중력은 작용 반작용 관계이다.
 ㄴ. (나)에서 A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄷ. A가 용수철을 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 질량이 40kg인 학생이 질량이 각각 10kg, 20kg인 물체 A, B와 함께 2m/s의 속력으로 등속도 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 학생이 A, B를 동시에 수평 방향으로 0.5초 동안 밀었더니, 학생은 정지하고 A, B는 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 운동량의 크기는 B가 A의 8배이다.



물체를 밀는 동안 학생이 B로부터 받은 평균 힘의 크기는? (단, 학생과 물체는 동일 직선상에서 운동한다.)

- ① 160N ② 240N ③ 320N ④ 360N ⑤ 400N

10. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

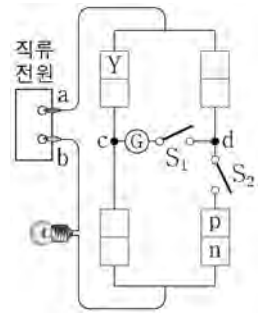
[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 동일한 p-n 접합 다이오드 4개, 스위치 S_1 , S_2 , 집게 전선 a, b가 포함된 회로를 구성한다. Y는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

- (나) S_1 , S_2 를 열고 전구와 검류계를 관찰한다.

- (다) (나)에서 S_1 만 닫고 전구와 검류계를 관찰한다.

- (라) a, b를 직류 전원의 (+), (-) 단자에 서로 바꾸어 연결한 후, S_1 , S_2 를 닫고 전구와 검류계를 관찰한다.



[실험 결과]

과정	전구	전류의 방향
(나)	×	해당 없음
(다)	○	$c \rightarrow S_1 \rightarrow d$
(라)	○	㉠

(○: 켜짐, ×: 켜지지 않음)

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

- <보 기>
- ㄱ. Y는 p형 반도체이다.
 ㄴ. (나)에서 a는 (+) 단자에 연결되어 있다.
 ㄷ. ㉠은 ' $d \rightarrow S_1 \rightarrow c$ '이다.

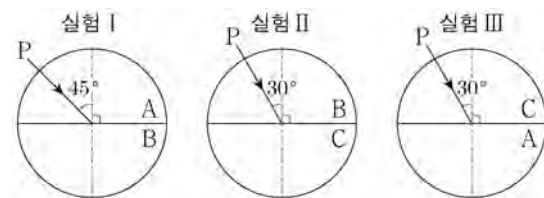
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 반원형 매질 A, B, C를 준비한다.

- (나) 그림과 같이 반원형 매질을 서로 붙여 놓고 단색광 P를 입사시켜 입사각과 굴절각을 측정한다.



[실험 결과]

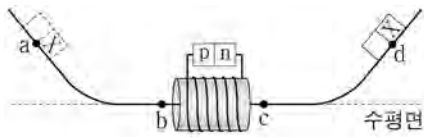
실험	입사각	굴절각
I	45°	30°
II	30°	25°
III	30°	㉠

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 45°보다 크다.
 ㄴ. P의 파장은 A에서가 B에서보다 짧다.
 ㄷ. 입계각은 P가 B에서 A로 진행할 때가 C에서 A로 진행할 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 p-n 접합 발광 다이오드(LED)가 연결된 솔레노이드의 중심축에 마찰이 없는 레일이 있다. a, b, c, d는 레일 위의 지점이다. a에 가만히 놓은 자석은 솔레노이드를 통과하여 d에서 운동 방향이 바뀌고, 자석이 d로부터 내려와 c를 지날 때 LED에서 빛이 방출된다. X는 N극과 S극 중 하나이다.



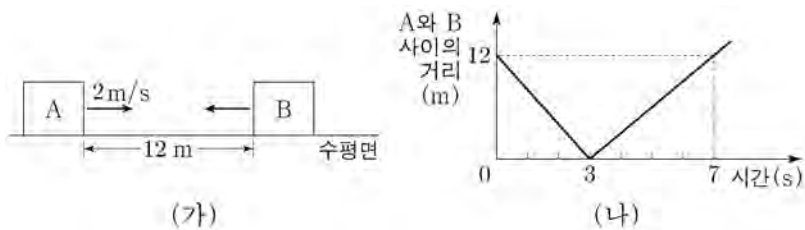
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. X는 N극이다.
 ㄴ. a로부터 내려온 자석이 b를 지날 때 LED에서 빛이 방출된다.
 ㄷ. 자석의 역학적 에너지는 a에서와 d에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B가 등속도 운동하는 모습을, (나)는 A와 B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. A의 속력은 충돌 전이 2m/s 이고, 충돌 후가 1m/s 이다. A와 B는 질량이 각각 m_A , m_B 이고 동일 직선상에서 운동한다. 충돌 후 운동량의 크기는 B가 A보다 크다.



$m_A : m_B$ 는? [3점]

- ① 1:1 ② 4:3 ③ 5:3 ④ 2:1 ⑤ 5:2

14. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 $+x$ 방향으로 광속에 가까운 속력 v 로 등속도 운동한다. B의 관성계에서 빛은 광원으로부터 각각 점 p, q, r를 향해 $-x$, $+x$, $+y$ 방향으로 동시에 방출된다. 표는 A, B의 관성계에서 각각의 경로에 따라 빛이 진행하는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다.

빛의 경로	걸린 시간	
	A의 관성계	B의 관성계
광원 → p	t_1	㉠
광원 → q	t_1	t_2
광원 → r	㉡	t_2

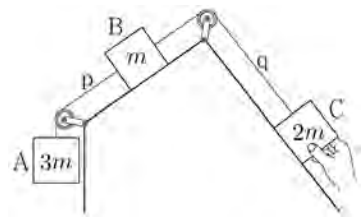
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 t_1 보다 작다.
 ㄴ. ㉡은 t_2 보다 크다.
 ㄷ. B의 관성계에서 p에서 q까지의 거리는 $2ct_2$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결하여 C를 손으로 잡아 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. C를 가만히 놓으면 B는 가속도의 크기 a 로 등가속도 운동한다. 이후 p를 끊으면 B는 가속도의 크기 a 로 등가속도 운동한다. A, B, C의 질량은 각각 $3m$, m , $2m$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량 및 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

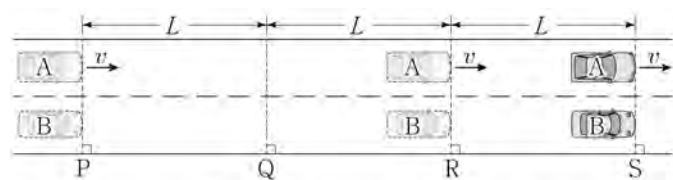
- ㄱ. q가 B를 당기는 힘의 크기는 p를 끊기 전이 p를 끊은 후보다 크다.

- ㄴ. $a = \frac{1}{3}g$ 이다.

- ㄷ. p를 끊기 전까지, A의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 B와 C의 운동 에너지 증가량의 합보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 직선 도로에서 속력 v 로 등속도 운동하는 자동차 A가 기준선 P를 지나는 순간 P에 정지해 있던 자동차 B가 출발한다. B는 P에서 Q까지 등가속도 운동을, Q에서 R까지 등속도 운동을, R에서 S까지 등가속도 운동을 한다. A와 B는 R를 동시에 지나고, S를 동시에 지난다. A, B의 이동 거리는 P와 Q 사이, Q와 R 사이, R와 S 사이가 모두 L 로 같다.



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

<보 기>

- ㄱ. A가 Q를 지나는 순간, 속력은 B가 A보다 크다.

- ㄴ. B가 P에서 Q까지 운동하는 데 걸린 시간은 $\frac{4L}{3v}$ 이다.

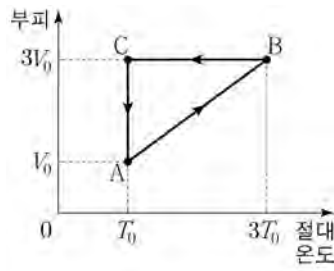
- ㄷ. B의 가속도의 크기는 P와 Q 사이에서 R와 S 사이에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

17. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 부피와 절대 온도를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체는 압력이 P_0 으로 일정하고 기체가 흡수하는 열량은 Q_1 이다.



$B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 방출하는 열량은 Q_2 이다.

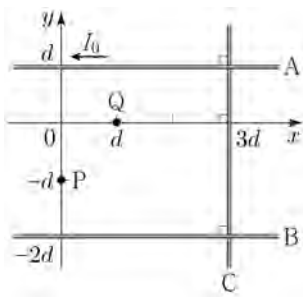
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체의 내부 에너지는 증가한다.
- ㄴ. 열기관의 열효율은 $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ 보다 작다.
- ㄷ. 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은 $\frac{2}{3}P_0V_0$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 고정되어 있다. A, B, C에는 방향이 일정하고 세기가 각각 I_0 , I_B , $3I_0$ 인 전류가 흐르고 있다. A의 전류의 방향은 $-x$ 방향이다. 표는 점 P, Q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기를 나타낸 것이다. P에서 A의 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다.



위치	A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기
P	B_0
Q	$3B_0$

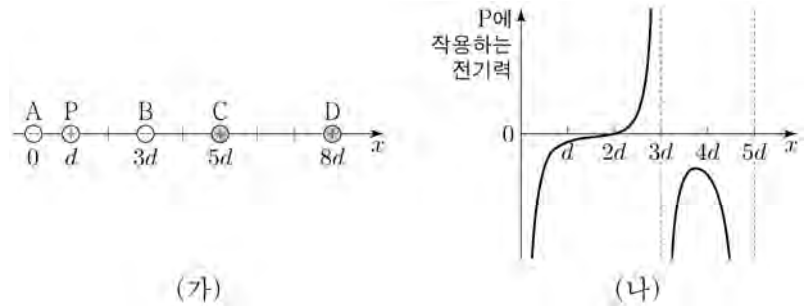
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. $I_B = I_0$ 이다.
- ㄴ. C의 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.
- ㄷ. Q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 같이 x 축상에 점전하 A ~ D를 고정하고 양(+)전하인 점전하 P를 옮기며 고정한다. A, B는 전하량이 같은 음(-)전하이므로 C, D는 전하량이 같은 양(+)전하이므로. 그림 (나)는 P의 위치 x 가 $0 < x < 5d$ 인 구간에서 P에 작용하는 전기력을 나타낸 것이다.



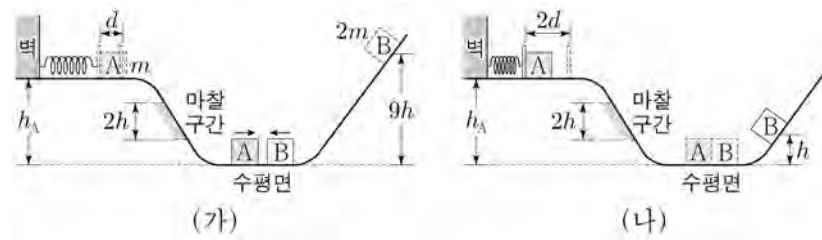
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. $x = d$ 에서 P에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.
- ㄴ. 전하량의 크기는 A가 C보다 작다.
- ㄷ. $5d < x < 6d$ 인 구간에 P에 작용하는 전기력이 0이 되는 위치가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 높이 h_A 인 평면에서 물체 A로 용수철을 원래 길이에서 d 만큼 압축시킨 후 가만히 놓고, 물체 B를 높이 $9h$ 인 지점에 가만히 놓으면, A와 B는 수평면에서 서로 같은 속력으로 충돌한다. 충돌 후 그림 (나)와 같이 A는 용수철을 원래 길이에서 최대 $2d$ 만큼 압축시키고, B는 높이 h 인 지점에서 속력이 0이 된다. A, B는 질량이 각각 m , $2m$ 이고, 면을 따라 운동한다. A는 빗면을 내려갈 때 높이차가 $2h$ 인 마찰 구간에서 등속도 운동하고, 마찰 구간을 올라갈 때 손실된 역학적 에너지는 내려갈 때와 같다.



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

- ① $7h$ ② $\frac{13}{2}h$ ③ $6h$ ④ $\frac{11}{2}h$ ⑤ $\frac{9}{2}h$

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명		수험 번호														제 [] 선택
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------

1. 다음은 열의 출입과 관련된 현상에 대한 설명이다.

숯이 연소될 때 열이 발생하는 것처럼, 화학 반응이 일어날 때 주위로 열을 방출하는 반응을 (가) 반응이라 한다.

(가)로 가장 적절한 것은?

- ① 가역 ② 발열 ③ 분해 ④ 환원 ⑤ 흡열

2. 표는 일상생활에서 이용되고 있는 물질에 대한 자료이다.

물질	이용 사례
아세트산(CH_3COOH)	식초의 성분이다.
암모니아(NH_3)	질소 비료의 원료로 이용된다.
에탄올($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)	㉠

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

<보 기>

- ㄱ. CH_3COOH 을 물에 녹이면 산성 수용액이 된다.
 ㄴ. NH_3 는 탄소 화합물이다.
 ㄷ. ‘의료용 소독제로 이용된다.’는 ㉠으로 적절하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 학생 A가 금속의 성질을 알아보기 위해 수행한 탐구 활동이다.

[가설]

- 고체 상태 금속은 전기 전도성이 있다.

[탐구 과정]

- 3가지 금속 ㉠, ㉡, $\text{Al}(s)$ 의 전기 전도성을 조사한다.

[탐구 결과]

금속	㉠	㉡	$\text{Al}(s)$
전기 전도성	있음	있음	있음

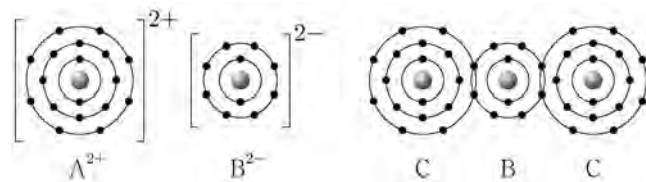
[결론]

- 가설은 옳다.

학생 A의 결론이 타당할 때, 다음 중 ㉠과 ㉡으로 가장 적절한 것은?

- | | |
|--------------------|------------------|
| ㉠ | ㉡ |
| ① $\text{CO}_2(s)$ | $\text{Cu}(s)$ |
| ② $\text{Cu}(s)$ | $\text{Mg}(s)$ |
| ③ $\text{Fe}(s)$ | $\text{CO}_2(s)$ |
| ④ $\text{Mg}(s)$ | $\text{NaCl}(s)$ |
| ⑤ $\text{NaCl}(s)$ | $\text{Fe}(s)$ |

4. 그림은 화합물 AB 와 BC_2 를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



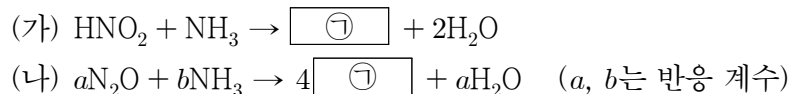
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

- ㄱ. A는 3주기 원소이다.
 ㄴ. AB 는 이온 결합 물질이다.
 ㄷ. A와 C는 1:2로 결합하여 안정한 화합물을 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 2가지 반응의 화학 반응식이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 N_2 이다.
 ㄴ. $a + b = 4$ 이다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 각각 NH_3 1g이 모두 반응했을 때 생성되는 H_2O 의 질량은 (나) > (가)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 밀폐된 진공 용기 안에 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 을 넣은 후 시간에 따른 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 양(mol)을 나타낸 것이다. $0 < t_1 < t_2 < t_3$ 이고, t_2 일 때 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 과 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 는 동적 평형 상태에 도달하였다.

시간	t_1	t_2	t_3
$\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 양(mol)	a	b	

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

<보 기>

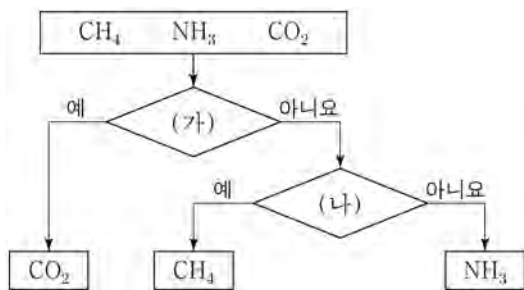
- ㄱ. $b > a$ 이다.
 ㄴ. 증발 속도 / 응축 속도는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다.
 ㄷ. 용기 내 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 양(mol)은 t_2 일 때와 t_3 일 때가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (화학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 3가지 분자를 기준 (가)와 (나)에 따라 분류한 것이다.



다음 중 (가)와 (나)로 가장 적절한 것은?

- | (가) | (나) |
|-------------------|-----------------|
| ① 무극성 분자인가? | 공유 전자쌍 수는 3인가? |
| ② 공유 전자쌍 수는 4인가? | 무극성 분자인가? |
| ③ 분자 모양이 직선형인가? | 비공유 전자쌍 수는 4인가? |
| ④ 다중 결합이 존재하는가? | 분자 모양이 정사면체형인가? |
| ⑤ 비공유 전자쌍 수는 4인가? | 다중 결합이 존재하는가? |

8. 표는 원자 X와 Y의 원자가 전자 수를 나타낸 것이고, 그림은 원자 W~Z로 이루어진 분자 (가)와 (나)를 루이스 전자점식으로 나타낸 것이다. W~Z는 각각 C, N, O, F 중 하나이다.

원자	X	Y
원자가 전자 수	a	$a+3$



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

- <보 기>
- ㄱ. $a=4$ 이다.
 ㄴ. Z는 N이다.
 ㄷ. 비공유 전자쌍 수는 (나)가 (가)의 $\frac{8}{3}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 수소 원자의 오비탈 (가)~(다)에 대한 자료이다. n 은 주 양자수이고, l 은 방위(부) 양자수이다.

- (가)~(다)는 각각 $2s$, $2p$, $3s$ 중 하나이다.
 ○ 에너지 준위는 (가) > (나)이다.
 ○ $n+l$ 는 (나) > (다)이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 자기 양자수(m_l)는 0이다.
 ㄴ. (나)의 $n+l=2$ 이다.
 ㄷ. (다)의 모양은 구형이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 원소 A~E에 대한 자료이다.

주기 \ 족	15	16	17
2	A	B	C
3	D		E

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

- <보 기>
- ㄱ. 전기 음성도는 $B > A > D$ 이다.
 ㄴ. BC_2 에는 극성 공유 결합이 있다.
 ㄷ. EC에서 C는 부분적인 음전하(δ^-)를 띤다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 2주기 바닥상태 원자 X~Z의 전자 배치에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
전자가 2개 들어 있는 오비탈 수	a	$a+1$	$a+2$
p 오비탈에 들어 있는 홀전자 수	a	a	b

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기>
- ㄱ. $a+b=3$ 이다.
 ㄴ. X의 원자가 전자 수는 2이다.
 ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 Y와 Z가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 각각 $\text{NaOH}(aq)$ 과 $\text{HCl}(aq)$ 중 하나이다.

수용액	(가)	(나)
몰 농도(M)	a	$\frac{1}{10}a$
pH	$2x$	x

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

- <보 기>
- ㄱ. (나)는 $\text{HCl}(aq)$ 이다.
 ㄴ. $x=4.0$ 이다.
 ㄷ. $10a \text{ M NaOH}(aq)$ 에서 $\frac{[\text{Na}^+]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 1 \times 10^8$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 중화 적정 실험이다.

[실험 과정]

(가) $a\text{ M CH}_3\text{COOH}(aq)$ 10 mL와 $0.5\text{ M CH}_3\text{COOH}(aq)$ 15 mL를 혼합한 후, 물을 넣어 50 mL 수용액을 만든다.

(나) 삼각 플라스크에 (가)에서 만든 수용액 20 mL를 넣고 페놀프탈레인 용액을 2~3 방울 떨어뜨린다.

(다) $0.1\text{ M NaOH}(aq)$ 을 뷰렛에 넣고 (나)의 삼각 플라스크에 한 방울씩 떨어뜨리면서 삼각 플라스크를 흔들어 준다.

(라) (다)의 삼각 플라스크 속 수용액 전체가 붉은색으로 변하는 순간 적정을 멈추고 적정에 사용된 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피를 측정한다.

[실험 결과]

○ 적정에 사용된 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피: 38 mL

a 는? (단, 온도는 25°C 로 일정하다.) [3점]

- ① $\frac{1}{10}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{3}{10}$ ④ $\frac{2}{5}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

14. 다음은 바닥상태 원자 W~Z에 대한 자료이다. W~Z는 각각 O, F, P, S 중 하나이다.

- 원자가 전자 수는 $W > X$ 이다.
○ 원자 반지름은 $W > Y$ 이다.
○ 제1 이온화 에너지는 $Z > Y > W$ 이다.

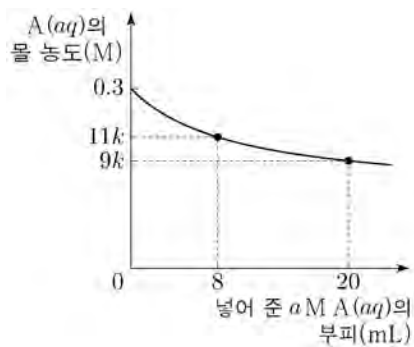
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. Y는 P이다.
ㄴ. W와 X는 같은 주기 원소이다.
ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $Y > Z$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

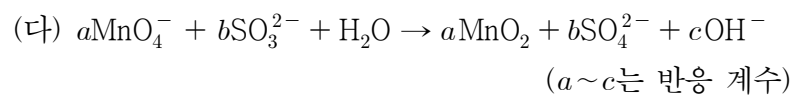
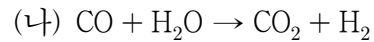
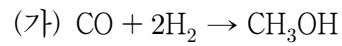
15. 그림은 $A(s)$ $x\text{ g}$ 을 모두 물에 녹여 10 mL로 만든 $0.3\text{ M A}(aq)$ 에 $a\text{ M A}(aq)$ 을 넣었을 때, 넣어 준 $a\text{ M A}(aq)$ 의 부피에 따른 혼합된 $A(aq)$ 의 몰 농도(M)를 나타낸 것이다. A의 화학식량은 180이다.



$\frac{x}{a}$ 는? (단, 온도는 일정하며, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.)

- ① $\frac{7}{3}$ ② $\frac{7}{2}$ ③ $\frac{9}{2}$ ④ $\frac{27}{4}$ ⑤ $\frac{27}{2}$

16. 다음은 산화 환원 반응 (가)~(다)의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 CO는 환원된다.
ㄴ. (나)에서 CO는 산화제이다.
ㄷ. (다)에서 $a + b + c = 4$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 용기 (가)와 (나)에 각각 들어 있는 O_2 와 H_2O 에 대한 자료이다.

$^{16}\text{O}^{18}\text{O}$ $x\text{ mol}$	$^1\text{H}^1\text{H}^{18}\text{O}$ 0.2 mol $^1\text{H}^2\text{H}^{16}\text{O}$ $y\text{ mol}$
(가)	(나)

- (가)와 (나)에 들어 있는 양성자의 양은 각각 9.6 mol, $z\text{ mol}$ 이다.
○ (가)와 (나)에 들어 있는 중성자의 양의 합은 20 mol이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, O의 원자 번호는 각각 1, 8이고, ^1H , ^2H , ^{16}O , ^{18}O 의 원자량은 각각 1, 2, 16, 18이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. $z = 10$ 이다.
ㄴ. (나)에 들어 있는 $\frac{^1\text{H 원자 수}}{^2\text{H 원자 수}} = \frac{3}{2}$ 이다.
ㄷ. $\frac{\text{(나)에 들어 있는 H}_2\text{O의 질량}}{\text{(가)에 들어 있는 O}_2\text{의 질량}} = \frac{16}{17}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 용기 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.
(나)에서 $\frac{\text{X의 질량}}{\text{Y의 질량}} = \frac{15}{16}$ 이다.

용기	기체	기체의 질량(g)	$\frac{\text{X 원자 수}}{\text{Z 원자 수}}$	단위 질량당 Y 원자 수(상댓값)
(가)	XY_2, YZ_4	$55w$	$\frac{3}{16}$	23
(나)	$\text{XY}_2, \text{X}_2\text{Z}_4$	$23w$	$\frac{5}{8}$	11

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X~Z는 임의의 원소 기호이고, 모든 기체는 반응하지 않는다.)

< 보 기 >

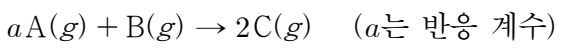
ㄱ. (가)에서 $\frac{\text{X의 질량}}{\text{Y의 질량}} = \frac{1}{2}$ 이다.

ㄴ. $\frac{\text{(나)에 들어 있는 전체 분자 수}}{\text{(가)에 들어 있는 전체 분자 수}} = \frac{3}{7}$ 이다.

ㄷ. $\frac{\text{X의 원자량}}{\text{Y의 원자량} + \text{Z의 원자량}} = \frac{4}{17}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.



표는 B(g) x g이 들어 있는 실린더에 A(g)의 질량을 달리하여 넣고 반응을 완결시킨 실험 I~IV에 대한 자료이다. II에서 반응 후 남은 B(g)의 질량은 III에서 반응 후 남은 A(g)의 질량의 $\frac{1}{4}$ 배이다.

실험	I	II	III	IV
넣어 준 A(g)의 질량(g)	w	$2w$	$3w$	$4w$
반응 후 $\frac{\text{생성물의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 부피(L)}} (상댓값)$	$\frac{4}{7}$	$\frac{8}{9}$		$\frac{5}{8}$

$a \times x$ 는? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

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

20. 다음은 x M $\text{H}_2\text{X(aq)}$, 0.2 M YOH(aq) , 0.3 M $\text{Z(OH)}_2\text{(aq)}$ 의 부피를 달리하여 혼합한 용액 I~III에 대한 자료이다.

○ 수용액에서 H_2X 는 H^+ 과 X^{2-} 으로, YOH 는 Y^+ 과 OH^- 으로, Z(OH)_2 는 Z^{2+} 과 OH^- 으로 모두 이온화된다.

혼합 용액	혼합 전 수용액의 부피(mL)			모든 음이온의 몰 농도(M) 합 (상댓값)
	x M $\text{H}_2\text{X(aq)}$	0.2 M YOH(aq)	0.3 M $\text{Z(OH)}_2\text{(aq)}$	
I	V	20	0	5
II	$2V$	$4a$	$2a$	4
III	$2V$	a	$5a$	b

- I은 산성이다.
- II에서 $\frac{\text{모든 양이온의 양(mol)}}{\text{모든 음이온의 양(mol)}} = \frac{3}{2}$ 이다.
- II와 III의 부피는 각각 100 mL이다.

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

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과과학 I)

성명 수험 번호 제 [] 선택

1. 다음은 벌새가 갖는 생물의 특성에 대한 자료이다.

- (가) 벌새의 날개 구조는 공중에서 정지한 상태로 꿀을 빨아먹기에 적합하다.
- (나) 벌새는 자신의 체중보다 많은 양의 꿀을 섭취하여 ㉠ 활동에 필요한 에너지를 얻는다.
- (다) 짝짓기 후 암컷이 낳은 알은 ㉡ 발생과 생장 과정을 거쳐 성체가 된다.



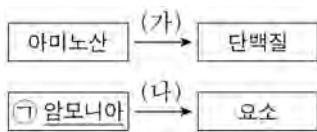
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 적응과 진화의 예에 해당한다.
- ㄴ. ㉠ 과정에서 물질대사가 일어난다.
- ㄷ. ‘개구리알은 올챙이를 거쳐 개구리가 된다.’는 ㉡의 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 사람에서 일어나는 물질대사 과정 (가)와 (나)를 나타낸 것이다.



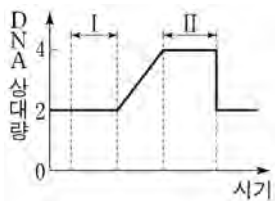
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 동화 작용이 일어난다.
- ㄴ. 간에서 (나)가 일어난다.
- ㄷ. 포도당이 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물에는 ㉠이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 식물 P(2n)의 체세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양을, (나)는 P의 체세포 분열 과정에서 관찰되는 세포 ㉠과 ㉡를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 분열기의 전기 세포와 중기 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

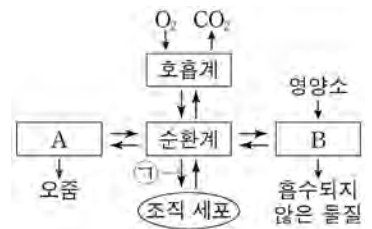
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. I 과 II 시기의 세포에는 모두 뉴클레오솜이 있다.
- ㄴ. ㉠에서 상동 염색체의 접합이 일어났다.
- ㄷ. ㉡는 I 시기에 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A와 B는 배설계와 소화계를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 콩팥은 A에 속한다.
- ㄴ. B에는 부교감 신경이 작용하는 기관이 있다.
- ㄷ. ㉠에는 O₂의 이동이 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 사람 질병의 특징을 나타낸 것이다.

질병	특징
말라리아	모기를 매개로 전염된다.
결핵	(가)
헌팅턴 무도병	신경계의 손상(퇴화)이 일어난다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 말라리아의 병원체는 바이러스이다.
- ㄴ. ‘치료에 항생제가 사용된다.’는 (가)에 해당한다.
- ㄷ. 헌팅턴 무도병은 비감염성 질병이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) 바다 달팽이가 갇아 먹던 갈조류를 다 먹지 않고 이동하여 다른 갈조류를 먹는 것을 관찰하였다.
- (나) ㉠ 바다 달팽이가 갇아 먹은 갈조류에서 바다 달팽이가 기피하는 물질 X의 생성이 촉진될 것이라는 가설을 세웠다.
- (다) 갈조류를 두 집단 ㉡와 ㉢로 나눠 한 집단만 바다 달팽이가 갇아 먹도록 한 후, ㉡와 ㉢ 각각에서 X의 양을 측정하였다.
- (라) 단위 질량당 X의 양은 ㉢에서가 ㉡에서보다 많았다.
- (마) 바다 달팽이가 갇아 먹은 갈조류에서 X의 생성이 촉진된다는 결론을 내렸다.

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

<보 기>

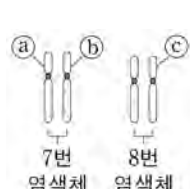
- ㄱ. ㉠은 (가)에서 관찰한 현상을 설명할 수 있는 잠정적인 결론(잠정적인 답)에 해당한다.
- ㄴ. (다)에서 대조 실험이 수행되었다.
- ㄷ. (라)의 ㉡는 바다 달팽이가 갇아 먹은 갈조류 집단이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 사람의 유전 형질 (가)는 2쌍의 대립유전자 H와 h, R와 r에 의해 결정되며, (가)의 유전자는 7번 염색체와 8번 염색체에 있다. 그림은 어떤 사람의 7번 염색체와 8번 염색체를, 표는 이 사람의 세포 I~IV에서 염색체 ㉠~㉢의 유무와 H와 r의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 염색체 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	염색체			DNA 상대량	
	㉠	㉡	㉢	H	r
I	×	○	?	1	1
II	?	○	○	?	1
III	○	×	○	2	0
IV	○	○	×	?	2

(○: 있음, ×: 없음)

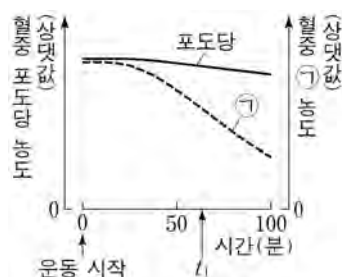
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, R, r 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. I 과 II의 핵상은 같다.
 ㄴ. ㉡과 ㉢은 모두 7번 염색체이다.
 ㄷ. 이 사람의 유전자형은 HhRr이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 정상인이 운동을 하는 동안 혈중 포도당 농도와 혈중 ㉠ 농도의 변화를 나타낸 것이다. ㉠은 글루카곤과 인슐린 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 이자의 α 세포에서 글루카곤이 분비된다.
 ㄴ. ㉠은 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.
 ㄷ. 간에서 단위 시간당 생성되는 포도당의 양은 운동 시작 시점일 때가 t_1 일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 사람이 병원체 X에 감염되었을 때 나타나는 방어 작용에 대한 자료이다.

- (가) ㉠ 형질 세포에서 X에 대한 항체가 생성된다.
 (나) 세포독성 T 림프구가 X에 감염된 세포를 파괴한다.

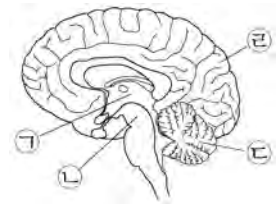
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. X에 대한 체액성 면역 반응에서 (가)가 일어난다.
 ㄴ. (나)는 특이적 방어 작용에 해당한다.
 ㄷ. 이 사람이 X에 다시 감염되었을 때 ㉠이 기억 세포로 분화한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 중추 신경계의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 간뇌, 대뇌, 소뇌, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.



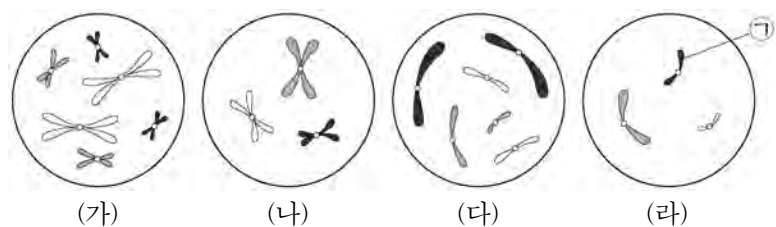
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 중간뇌이다.
 ㄴ. ㉢은 몸의 평형(균형) 유지에 관여한다.
 ㄷ. ㉡에는 시각 기관으로부터 오는 정보를 받아들이는 영역이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 서로 다른 종인 동물($2n=?$) A~C의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 A의 세포이고, A와 B의 성은 서로 다르다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



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

<보 기>

- ㄱ. (가)는 C의 세포이다.
 ㄴ. ㉠은 상염색체이다.
 ㄷ. $\frac{\text{(다)의 성염색체 수}}{\text{(나)의 염색 분체 수}} = \frac{2}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 질소 고정 세균과 탈질산화 세균을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 토양 속 ㉠ 질산 이온(NO_3^-)의 일부는 ㉠에 의해 질소 기체로 전환되어 대기 중으로 돌아간다.
 (나) ㉡에 의해 대기 중의 질소 기체가 ㉢ 암모늄 이온(NH_4^+)으로 전환된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

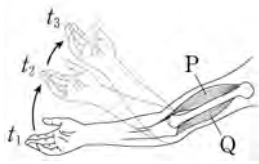
<보 기>

- ㄱ. (가)는 질소 고정 작용이다.
 ㄴ. 질산화 세균은 ㉢가 ㉠로 전환되는 과정에 관여한다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 생태계의 구성 요소 중 비생물적 요인에 해당한다.

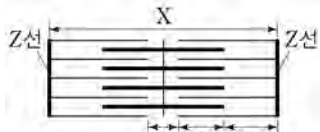
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 다음은 골격근의 수축과 이완 과정에 대한 자료이다.

- 그림 (가)는 팔을 구부리는 과정의 세 시점 t_1 , t_2 , t_3 일 때 팔의 위치와 이 과정에 관여하는 골격근 P와 Q를, (나)는 P와 Q 중 한 골격근의 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



(가)



(나)

- 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 $t_1 \sim t_3$ 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값(㉠+㉡), ㉢의 길이, X의 길이를 나타낸 것이다.

시점	㉠+㉡	㉢의 길이	X의 길이
t_1	1.2	㉠	?
t_2	?	0.7	3.0
t_3	㉠	0.6	?

(단위: μm)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

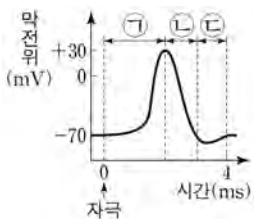
<보 기>

- ㄱ. X는 P의 근육 원섬유 마디이다.
- ㄴ. X에서 A대의 길이는 t_1 일 때가 t_3 일 때보다 길다.
- ㄷ. t_1 일 때 ㉡의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값은 $1.3\mu\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 A~C의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를 나타낸 것이다. A~C의 흥분 전도 속도는 각각 서로 다르다.
- 그림은 A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를, 표는 ㉠ A~C의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms 일 때 $d_2 \sim d_4$ 에서의 막전위가 속하는 구간을 나타낸 것이다. I~III은 $d_2 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠일 때 각 지점에서의 막전위는 구간 ㉠~㉢ 중 하나에 속한다.



신경	4ms일 때 막전위가 속하는 구간		
	I	II	III
A	㉡	?	㉢
B	?	㉠	?
C	㉢	㉢	㉢

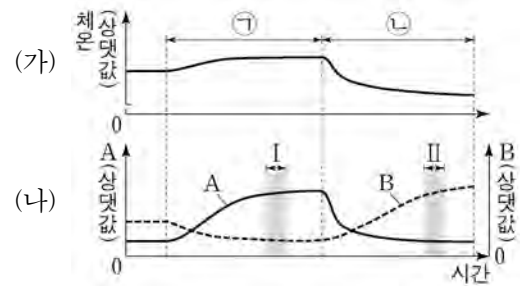
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV 이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠일 때 A의 II에서의 막전위는 ㉢에 속한다.
- ㄴ. ㉠일 때 B의 d_3 에서 재분극이 일어나고 있다.
- ㄷ. A~C 중 C의 흥분 전도 속도가 가장 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

15. 그림 (가)와 (나)는 정상인이 서로 다른 온도의 물에 들어갔을 때 체온의 변화와 A, B의 변화를 각각 나타낸 것이다. A와 B는 땀 분비량과 열 발생량(열 생산량)을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 ‘체온보다 낮은 온도의 물에 들어갔을 때’와 ‘체온보다 높은 온도의 물에 들어갔을 때’를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 ‘체온보다 낮은 온도의 물에 들어갔을 때’이다.
- ㄴ. 열 발생량은 구간 I에서 구간 II에서보다 많다.
- ㄷ. 시상 하부가 체온보다 높은 온도를 감지하면 땀 분비량은 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠~㉢에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다.
- 표 (가)와 (나)는 ㉠과 ㉡에서 유전자형이 서로 다를 때 표현형의 일치 여부를 각각 나타낸 것이다.

㉠의 유전자형		표현형 일치 여부
사람 1	사람 2	
AA	Aa	?
AA	aa	×
Aa	aa	×

(○: 일치함, ×: 일치하지 않음)

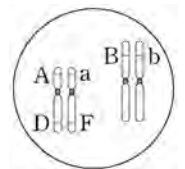
(가)

㉡의 유전자형		표현형 일치 여부
사람 1	사람 2	
BB	Bb	?
BB	bb	×
Bb	bb	×

(○: 일치함, ×: 일치하지 않음)

(나)

- ㉢은 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다.
- ㉢의 표현형은 4가지이며, ㉢의 유전자형이 DE인 사람과 EE인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 DF인 사람과 FF인 사람의 표현형은 같다.
- 여자 P는 남자 Q와 ㉠~㉢의 표현형이 모두 같고, P의 체세포에 들어 있는 일부 상염색체와 유전자는 그림과 같다.
- P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠의 ㉠~㉢의 표현형 중 한 가지만 부모와 같을 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉡의 표현형은 BB인 사람과 Bb인 사람이 서로 다르다.
- ㄴ. Q에서 A, B, D를 모두 갖는 정자가 형성될 수 있다.
- ㄷ. ㉠에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 12가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- P의 유전자형은 AaBbDd이고, Q의 유전자형은 AabbDd이며, P와 Q의 핵형은 모두 정상이다.
- 표는 P의 세포 I~Ⅲ과 Q의 세포 IV~Ⅵ 각각에 들어 있는 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

사람	세포	DNA 상대량					
		A	a	B	b	D	d
P	I	0	1	?	㉠	0	㉡
	Ⅱ	㉢	㉣	㉤	?	㉥	?
	Ⅲ	?	㉣	0	㉥	㉥	㉣
Q	Ⅳ	㉥	?	?	2	㉥	㉥
	Ⅴ	㉣	㉥	0	㉤	㉥	?
	Ⅵ	㉤	?	?	㉤	㉣	㉤

- 세포 ㉠과 ㉡ 중 하나는 염색체의 일부가 결실된 세포이고, 나머지 하나는 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 염색체 수가 비정상적인 세포이다. ㉠은 I~Ⅲ 중 하나이고, ㉡은 IV~Ⅵ 중 하나이다.
- I~Ⅵ 중 ㉠과 ㉡를 제외한 나머지 세포는 모두 정상 세포이다.

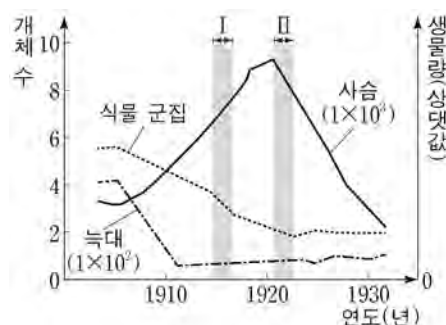
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보 기>

- ㄱ. (가)의 유전자와 (다)의 유전자는 같은 염색체에 있다.
- ㄴ. IV는 염색체 수가 비정상적인 세포이다.
- ㄷ. ㉠에서 a의 DNA 상대량은 ㉡에서 d의 DNA 상대량과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 그림은 어떤 지역에서 늑대의 개체 수를 인위적으로 감소시켰을 때 늑대, 사슴의 개체 수와 식물 군집의 생물량 변화를, 표는 (가)와 (나) 시기 동안 이 지역의 사슴과 식물 군집 사이의 상호 작용을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 I 과 Ⅱ를 순서 없이 나타낸 것이다.



시기	상호 작용
(가)	식물 군집의 생물량이 감소하여 사슴의 개체 수가 감소한다.
(나)	사슴의 개체 수가 증가하여 식물 군집의 생물량이 감소한다.

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

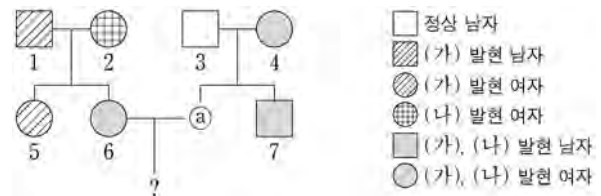
<보 기>

- ㄱ. (가)는 Ⅱ이다.
- ㄴ. I 시기 동안 사슴 개체군에 환경 저항이 작용하였다.
- ㄷ. 사슴의 개체 수는 포식자에 의해서만 조절된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

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

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 ㉠을 제외한 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원 1, 3, 6, ㉠에서 체세포 1개당 ㉡과 ㉢의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉡은 H와 h 중 하나이고, ㉢은 T와 t 중 하나이다.

구성원	1	3	6	㉠
㉡과 ㉢의 DNA 상대량을 더한 값	1	0	3	1

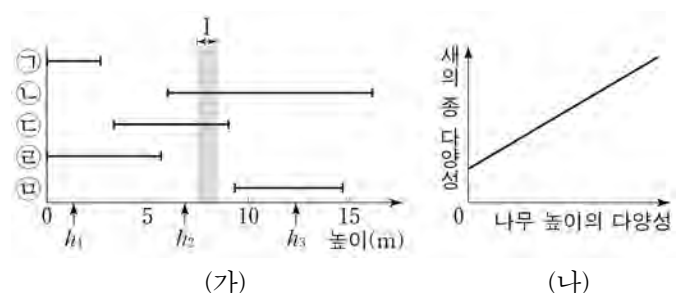
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (나)의 유전자는 X 염색체에 있다.
- ㄴ. 4에서 체세포 1개당 ㉢의 DNA 상대량은 1이다.
- ㄷ. 6과 ㉠ 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 어떤 숲에 사는 새 5종 ㉠~㉤이 서식하는 높이 범위를, (나)는 숲을 이루는 나무 높이의 다양성에 따른 새의 종 다양성을 나타낸 것이다. 나무 높이의 다양성은 숲을 이루는 나무의 높이가 다양할수록, 각 높이의 나무가 차지하는 비율이 균등할수록 높아진다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉠이 서식하는 높이는 ㉤이 서식하는 높이보다 낮다.
- ㄴ. 구간 I에서 ㉢은 ㉣과 한 개체군을 이루어 서식한다.
- ㄷ. 새의 종 다양성은 높이가 h_3 인 나무만 있는 숲에서가 높이가 h_1, h_2, h_3 인 나무가 고르게 분포하는 숲에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(지구과학 I)

성명

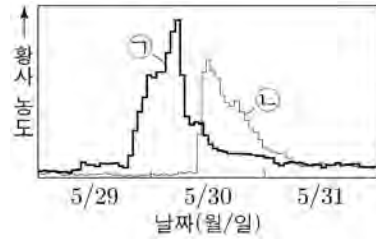
수험 번호

제 [] 선택

1. 그림 (가)는 우리나라에 영향을 준 어느 황사의 발원지와 관측소 A와 B의 위치를 나타낸 것이고, (나)는 A와 B에서 측정한 이 황사 농도를 ㉠과 ㉡으로 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

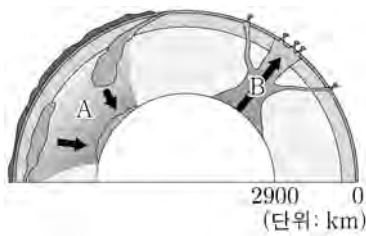
이 황사에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A에서 측정한 황사 농도는 ㉠이다.
 ㄴ. 발원지에서 5월 30일에 발생하였다.
 ㄷ. 무역풍을 타고 이동하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 플룸 구조론을 나타낸 모식도이다. A와 B는 각각 차가운 플룸과 뜨거운 플룸 중 하나이다.



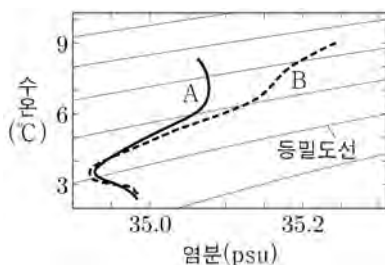
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 차가운 플룸이다.
 ㄴ. B에 의해 호상 열도가 형성된다.
 ㄷ. 상부 맨틀과 하부 맨틀 사이의 경계에서 B가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림은 어느 고위도 해역에서 A 시기와 B 시기에 각각 측정한 깊이 50~500 m의 해수 특성을 수온-염분도에 나타낸 것이다. 이 해역의 수온과 염분은 유입된 담수의 양에 의해서만 변화하였다.



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

<보 기>

- ㄱ. A 시기에 깊이가 증가할수록 밀도는 증가한다.
 ㄴ. 50 m 깊이에서 산소의 용해도는 A 시기가 B 시기보다 높다.
 ㄷ. 유입된 담수의 양은 A 시기가 B 시기보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

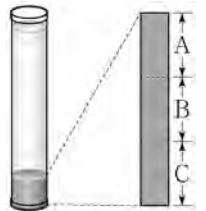
4. 다음은 어느 퇴적 구조가 형성되는 원리를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 목표]

- (㉠)의 형성 원리를 설명할 수 있다.

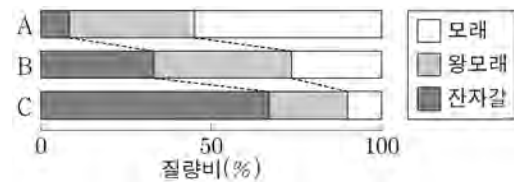
[실험 과정]

- (가) 입자의 크기가 2 mm 이하인 모래, 2~4 mm인 왕모래, 4~6 mm인 잔자갈을 각각 100 g씩 준비하여 물이 담긴 원통에 넣는다.
 (나) 원통을 흔들어 입자들을 골고루 섞은 후, 원통을 세워 입자들이 가라앉기를 기다린다.
 (다) 그림과 같이 원통의 퇴적물을 같은 간격의 세 구간 A, B, C로 나눈다.
 (라) 각 구간의 퇴적물을 모래, 왕모래, 잔자갈로 구분하여 각각의 질량을 측정한다.



[실험 결과]

- A, B, C 구간별 입자 종류에 따른 질량비



- 퇴적물 입자의 크기가 클수록 (㉡) 가라앉는다.

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

<보 기>

- ㄱ. '점이 층리'는 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. '느리게'는 ㉡에 해당한다.
 ㄷ. 경사가 급한 해저에서 빠르게 이동하던 퇴적물의 유속이 갑자기 느려지면서 퇴적되는 과정은 (나)에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 전파 은하 M87의 가시광선 영상과 전파 영상을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 은하를 구성하는 별들은 푸른 별이 붉은 별보다 많다.
 ㄴ. 제트에서는 별이 활발하게 탄생한다.
 ㄷ. 중심에는 질량이 거대한 블랙홀이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (지구과학 I)

과학탐구 영역

6. 그림은 지질 시대에 일어난 주요 사건을 시간 순서대로 나타낸 것이다.



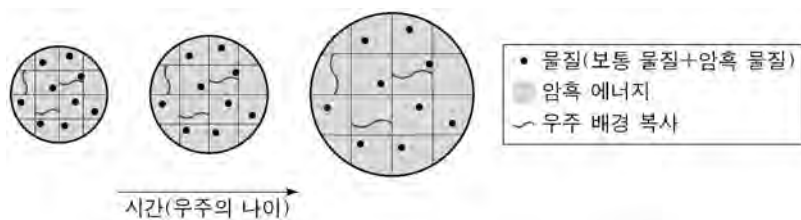
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A 기간에 최초의 척추동물이 출현하였다.
 ㄴ. B 기간에 판게아가 분리되기 시작하였다.
 ㄷ. B 기간의 지층에서는 양치식물 화석이 발견된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 빅뱅 우주론에 따라 팽창하는 우주에서 물질, 암흑 에너지, 우주 배경 복사를 시간에 따라 나타낸 것이다.



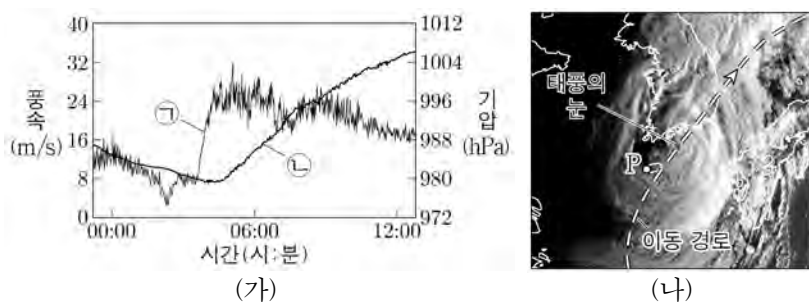
시간이 흐름에 따라 나타나는 우주의 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 물질 밀도는 일정하다.
 ㄴ. 우주 배경 복사의 온도는 감소한다.
 ㄷ. 물질 밀도에 대한 암흑 에너지 밀도의 비는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 어느 태풍이 이동하는 동안 관측소 P에서 관측한 기압과 풍속을 ㉠과 ㉡으로 순서 없이 나타낸 것이고, (나)는 이 기간 중 어느 한 시점에 촬영한 가지 영상에 태풍의 이동 경로, 태풍의 눈의 위치, P의 위치를 나타낸 것이다.



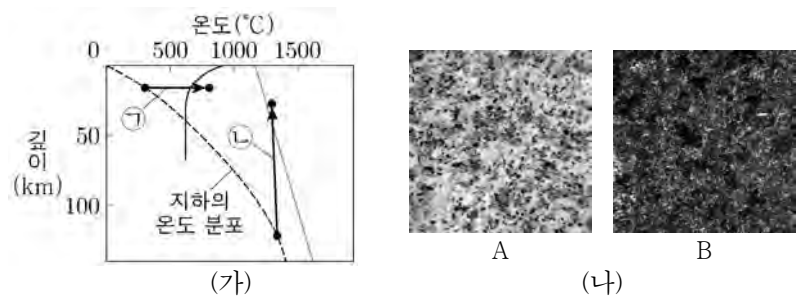
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 기압은 ㉠이다.
 ㄴ. (가)의 기간 동안 P에서 풍향은 시계 반대 방향으로 변했다.
 ㄷ. (나)의 영상은 (가)에서 풍속이 최소일 때 촬영한 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 깊이에 따른 지하의 온도 분포와 암석의 용융 곡선을 나타낸 것이고, (나)는 반력암과 화강암을 A와 B로 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 각각 (가)의 ㉠ 과정과 ㉡ 과정으로 생성된 마그마가 굳어진 암석 중 하나이다.



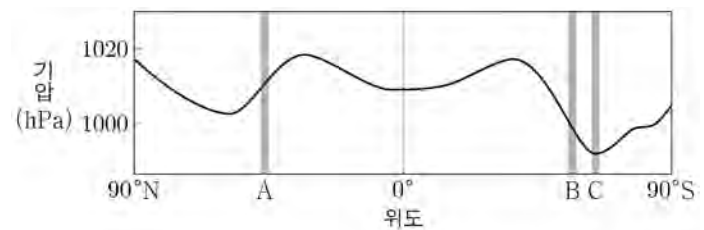
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠ 과정으로 생성된 마그마가 굳으면 B가 된다.
 ㄴ. ㉡ 과정에서는 열이 공급되지 않아도 마그마가 생성된다.
 ㄷ. SiO₂ 함량(%)은 A가 B보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 평균 해면 기압을 위도에 따라 나타낸 것이다.



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

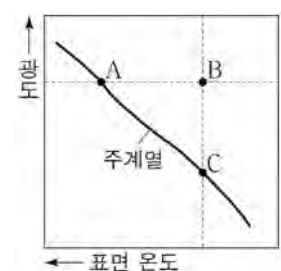
<보 기>

- ㄱ. A는 대기 대순환의 간접 순환 영역에 위치한다.
 ㄴ. B 해역에서는 남극 순환류가 흐른다.
 ㄷ. C 해역에서는 대기 대순환에 의해 표층 해수가 발산한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 별 A, B, C를 H-R도에 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

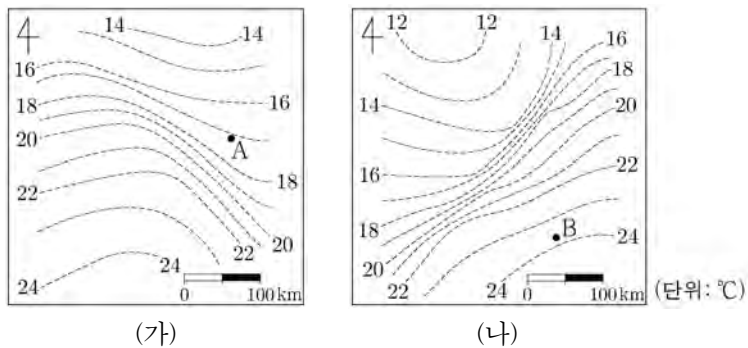


<보 기>

- ㄱ. 별의 중심으로부터 생명 가능 지대까지의 거리는 A와 B가 같다.
 ㄴ. 생명 가능 지대의 폭은 B가 C보다 넓다.
 ㄷ. 생명 가능 지대에 위치하는 행성에서 액체 상태의 물이 존재할 수 있는 시간은 C가 A보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 (나)는 우리나라에 온대 저기압이 위치할 때, 온난 전선과 한랭 전선 주변의 지상 기온 분포를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 온난 전선 주변의 지상 기온 분포는 (가)이다.
 ㄴ. A 지역의 상공에는 전선면이 나타난다.
 ㄷ. B 지역에서는 북풍 계열의 바람이 분다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 별 (가), (나), (다)의 분광형, 반지름, 광도를 나타낸 것이다.

별	분광형	반지름 (태양 = 1)	광도 (태양 = 1)
(가)	()	10	10
(나)	A0	5	()
(다)	A0	()	10

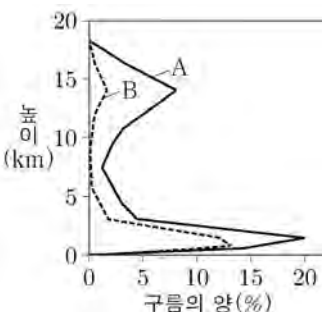
(가), (나), (다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 복사 에너지를 최대 방출하는 파장은 (가)가 가장 짧다.
 ㄴ. 절대 등급은 (나)가 가장 작다.
 ㄷ. 반지름은 (다)가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 동태평양 적도 부근 해역에서 A 시기와 B 시기에 관측한 구름의 양을 높이에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 각각 엘니뇨 시기와 평상시 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 엘니뇨 시기이다.
 ㄴ. 서태평양 적도 부근 해역에서 상승 기류는 A가 B보다 활발하다.
 ㄷ. 동태평양 적도 부근 해역에서 수온 약층이 나타나기 시작하는 깊이는 A가 B보다 얕다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 주계열성 A, B, C를 각각 원 궤도로 공전하는 외계 행성 a, b, c의 공전 궤도 반지름, 질량, 반지름을 나타낸 것이다. 세 별의 질량과 반지름은 각각 같으며, 행성의 공전 궤도면은 관측자의 시선 방향과 나란하다.

외계 행성	공전 궤도 반지름 (AU)	질량 (목성 = 1)	반지름 (목성 = 1)
a	1	1	2
b	1	2	1
c	2	2	1

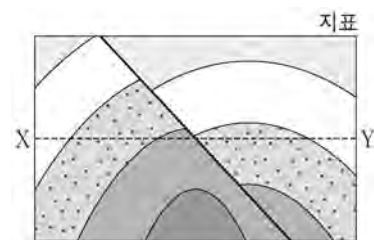
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C의 시선 속도 변화는 각각 a, b, c와의 공통 질량 중심을 공전하는 과정에서만 나타난다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 시선 속도 변화량은 A가 B보다 작다.
 ㄴ. 별과 공통 질량 중심 사이의 거리는 B가 C보다 짧다.
 ㄷ. 행성의 식 현상에 의한 겉보기 밝기 변화는 A가 C보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 습곡과 단층이 나타나는 어느 지역의 지질 단면도이다.



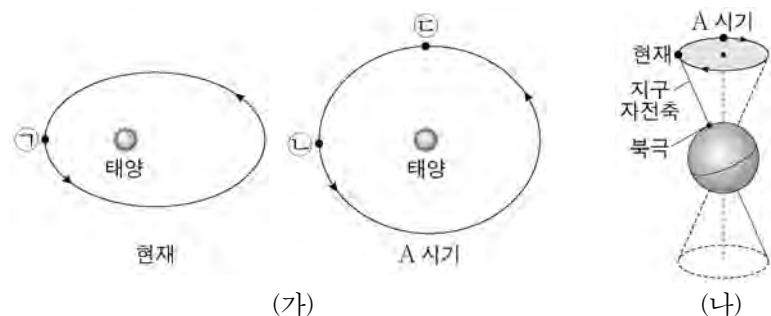
X-Y 구간에 해당하는 지층의 연령 분포로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① X Y ② X Y
 ③ X Y ④ X Y
 ⑤ X Y

4 (지구과학 I)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 현재와 A 시기의 지구 공전 궤도를, (나)는 현재와 A 시기의 지구 자전축 방향을 나타낸 것이다. (가)의 ㉠, ㉡, ㉢은 공전 궤도상에서 지구의 위치이다.

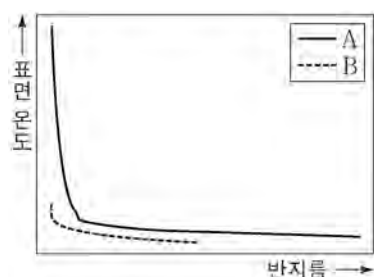


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구의 공전 궤도 이심률, 세차 운동 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.)

- <보 기>
- ㄱ. ㉠에서 북반구는 여름이다.
 - ㄴ. 37°N에서 연교차는 현재가 A 시기보다 작다.
 - ㄷ. 37°S에서 태양이 남중했을 때, 지표에 도달하는 태양 복사 에너지량은 ㉢이 ㉡보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 별 A와 B가 주계열 단계가 끝난 직후부터 진화하는 동안의 반지름과 표면 온도 변화를 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 각각 태양 질량의 1배와 6배 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 진화 속도는 A가 B보다 빠르다.
 - ㄴ. 절대 등급의 변화 폭은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 주계열 단계일 때, 대류가 일어나는 영역의 평균 온도는 A가 B보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 고정된 열점에서 형성된 화산섬 A, B, C를, 표는 A, B, C의 연령, 위도, 고지자기 복각을 나타낸 것이다. A, B, C는 동일 경도에 위치한다.



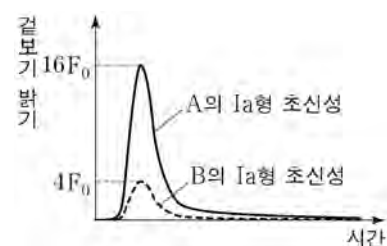
화산섬	A	B	C
연령(백만 년)	0	15	40
위도	10°N	20°N	40°N
고지자기 복각	()	(㉠)	(㉡)

이 자료에 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. ㉠은 ㉡보다 작다.
 - ㄴ. 판의 이동 방향은 북쪽이다.
 - ㄷ. B에서 구한 고지자기극의 위도는 80°N이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 외부 은하 A와 B에서 각각 발견된 Ia형 초신성의 겉보기 밝기를 시간에 따라 나타낸 것이다. 우리은하에서 관측하였을 때 A와 B의 시선 방향은 60°를 이루고, F_0 은 Ia형 초신성이 100 Mpc에 있을 때 겉보기 밝기의 최댓값이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속도는 3×10^5 km/s이고, 허블 상수는 70 km/s/Mpc이며, 두 은하는 허블 법칙을 만족한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 우리은하에서 관측한 A의 후퇴 속도는 1750 km/s이다.
 - ㄴ. 우리은하에서 B를 관측하면, 기준 파장이 600 nm인 흡수선은 603.5 nm로 관측된다.
 - ㄷ. A에서 B의 Ia형 초신성을 관측하면, 겉보기 밝기의 최댓값은 $\frac{4}{\sqrt{3}}F_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명		수험 번호														제 [] 선택
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------

1. 그림은 방송에 사용되는 안테나에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 다음 (가), (나)는 보어의 수소 원자 모형과 현대적 수소 원자 모형의 특징을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 전자는 전기력을 받아 안정된 원 궤도에서 운동한다.
(나) 전자의 위치와 운동량을 동시에 정확하게 측정하는 것은 불가능하며, 전자의 위치는 확률적으로밖에 알 수 없다.

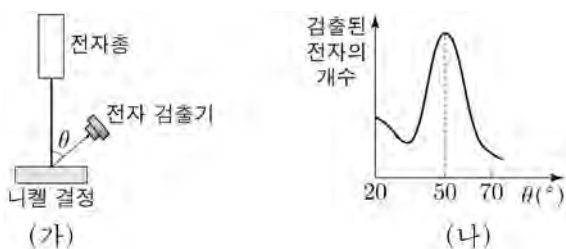
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 양자수가 1인 상태에 있는 전자의 운동량의 크기는 일정하다.
ㄴ. (가)는 현대적 수소 원자 모형에 해당한다.
ㄷ. (나)에서 전자의 상태는 불확정성 원리를 만족한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 데이비슨·거머 실험에서 전자가 니켈 결정의 표면에 입사하여 산란되는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 검출된 전자의 개수를 산란각 θ 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

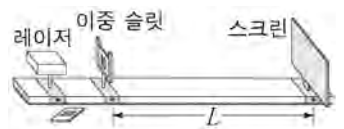
- ㄱ. (나)는 전자의 입자성을 보여 주는 실험 결과이다.
ㄴ. $\theta = 50^\circ$ 로 산란된 전자의 물질파는 보강 간섭 조건을 만족한다.
ㄷ. 니켈 결정에 입사된 전자의 속력이 커질수록 전자의 물질파 파장은 길어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 스크린을 레이저의 진행 방향과 수직이 되도록 설치한 후, 슬릿 간격이 d 인 이중 슬릿을 스크린으로부터 거리 L 인 위치에 스크린과 나란하게 고정한다.
(나) 레이저를 이중 슬릿에 비추고 스크린상의 지점 O, P에 나타난 간섭무늬를 관찰한다.
(다) (가)의 이중 슬릿을 슬릿 간격이 $2d$ 인 이중 슬릿으로 바꾸어 (나)를 반복한다.



[실험 결과]

(나)의 간섭무늬	
(다)의 간섭무늬	

- (나), (다)의 간섭무늬에서 O에는 가장 밝은 무늬가 생겼다.
○ (나)의 간섭무늬에서 P에는 O로부터 두 번째 어두운 무늬가 생겼다.

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

<보 기>

- ㄱ. (나)의 간섭무늬에서 P에 나타난 어두운 무늬는 빛의 상쇄 간섭의 결과이다.
ㄴ. 이웃한 밝은 무늬의 간격은 (나)의 간섭무늬에서 (다)의 간섭무늬에서보다 크다.
ㄷ. (다)의 간섭무늬에서 P에는 어두운 무늬가 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 텅 빈 우주 공간에서 학생 A가 탑승한 우주선에 대해 학생 B가 탑승한 우주선이 등가속도 직선 운동을 하고 있다. A가 탑승한 우주선에서 저울에 측정된 힘은 0이다. B가 탑승한 우주선 내부의 광원에서 수직으로 검출기 P를 향해 발사된 빛 신호는 검출기 Q에 도달한다.



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

<보 기>

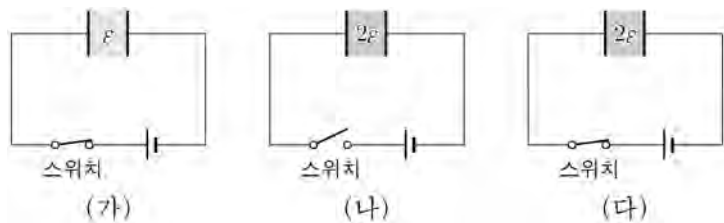
- ㄱ. A가 관찰할 때, 광원에서 발사된 빛은 직진한다.
ㄴ. B가 관찰할 때, 광원에서 발사된 빛은 휘어진다.
ㄷ. B가 탑승한 우주선의 속도의 방향과 가속도의 방향은 서로 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

6. 그림 (가)는 전압이 일정한 전원, 유전율이 ϵ 인 유전체로 채워진 평행판 축전기, 스위치로 구성된 회로에서 스위치를 닫은 후 축전기가 완전히 충전된 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 스위치를 연 후 축전기의 유전체를 유전율이 2ϵ 인 유전체로 바꾼 것을, (다)는 (나)에서 스위치를 닫은 후 축전기가 완전히 충전된 것을 나타낸 것이다.



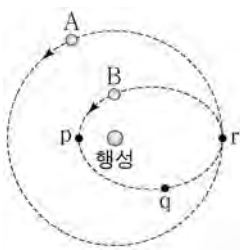
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 축전기의 전기 용량은 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.
 ㄴ. 축전기에 저장된 전하량은 (다)에서와 (나)에서가 서로 같다.
 ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (다)에서가 (나)에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

7. 그림과 같이 위성 A는 행성을 중심으로 하는 원 궤도를, 위성 B는 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p는 B가 행성으로부터 가장 가까운 지점이고, 점 q는 B의 공전 궤도상의 점이다. B가 행성으로부터 가장 먼 지점 r에서 A, B의 궤도가 접한다. B에 작용하는 중력의 크기는 p에서 r에서의 9배이다. B가 p에서 q까지 가는 데 걸리는 시간은 T 이고, B의 공전 주기는 $6T$ 이다.



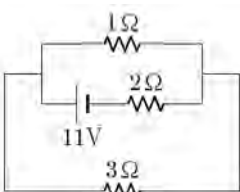
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 위성에는 행성에 의한 중력만 작용한다.)

<보 기>

- ㄱ. A의 공전 주기는 $\frac{9\sqrt{6}}{2}T$ 이다.
 ㄴ. B가 q에서 r까지 가는 데 걸리는 시간은 $2T$ 이다.
 ㄷ. r에서 속력은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 전압이 11V인 전원과 저항값이 각각 1Ω , 2Ω , 3Ω 인 저항으로 구성된 회로를 나타낸 것이다.



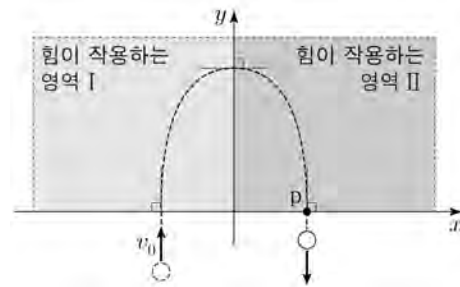
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 저항값이 1Ω 인 저항에 흐르는 전류의 세기는 3A이다.
 ㄴ. 저항값이 2Ω 인 저항 양단에 걸린 전압은 6V이다.
 ㄷ. 저항값이 3Ω 인 저항에서 소비되는 전력은 3W이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 $+y$ 방향으로 속력 v_0 으로 등속도 운동을 하던 입자가 힘이 작용하는 영역 I, II에서 각각 포물선 운동을 하여 x 축상의 점 p를 지난다. 입자는 xy 평면에서 운동하고, I에서 운동 에너지 감소량은 II에서 운동 에너지 증가량과 같다.



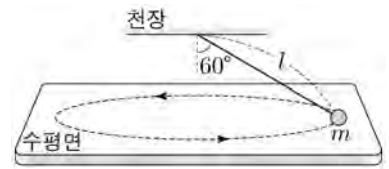
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 입자의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. p에서 입자의 속력은 v_0 이다.
 ㄴ. 입자에 작용하는 알짜힘의 x 성분의 방향은 I에서와 II에서가 서로 반대이다.
 ㄷ. 입자에 작용하는 알짜힘의 y 성분의 크기는 I에서가 II에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 질량이 m 인 물체가 천장에 실로 연결되어 수평면에서 등속 원운동을 한다. 실의 길이는 l 이고, 실과 연직 방향이 이루는

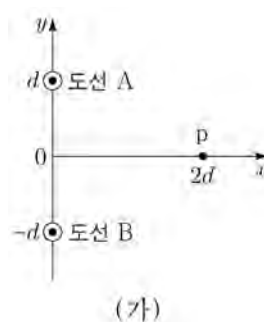


각은 60° 이며, 원운동의 주기는 $4\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 이다.

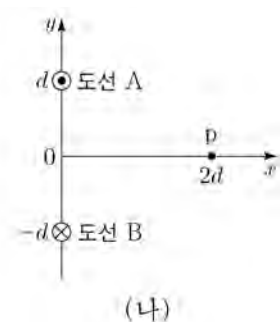
수평면이 물체를 떠받치는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.)

- ① $\frac{1}{4}mg$ ② $\frac{1}{3}mg$ ③ $\frac{1}{2}mg$ ④ $\frac{7}{8}mg$ ⑤ $\frac{8}{9}mg$

11. 그림 (가), (나)와 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가 xy 평면에 수직으로 y 축상의 $y=d$, $y=-d$ 에 각각 고정되어 있다. 점 p는 x 축상의 $x=2d$ 인 점이고, (가)와 (나)에서 A, B에 흐르는 전류의 세기는 I_0 이다. A, B에 흐르는 전류의 방향은 (가)에서 서로 같고, (나)에서 서로 반대이다. (가), (나)의 p에서 A, B에 의한 자기장의 세기는 각각 $B_{(가)}$, $B_{(나)}$ 이다.



(가)

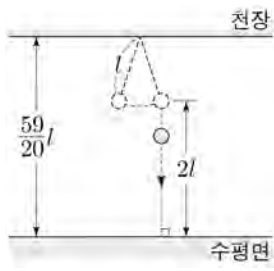


(나)

$\frac{B_{(가)}}{B_{(나)}}$ 는? [3점]

- ① 2 ② $\frac{9}{4}$ ③ $\frac{5}{2}$ ④ $\frac{11}{4}$ ⑤ 3

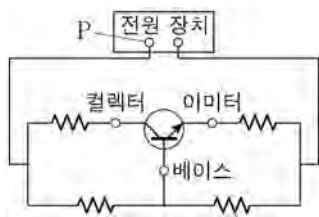
12. 그림과 같이 추가 천장에 실로 연결되어 단진동을 하다가 최고점에서 실이 끊어져 등가속도 직선 운동을 한다. 실의 길이는 l 이고, 실이 끊어진 순간부터 추가 수평면에 도달할 때까지 추의 이동 거리는 $2l$ 이며, 천장의 높이는 $\frac{59}{20}l$ 이다. 단진동을 하는 동안 추의 최대 속력은 v_1 이고, 수평면에 도달하는 순간 추의 속력은 v_2 이다.



$\frac{v_2}{v_1}$ 는? (단, 추의 크기와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $2\sqrt{5}$ ② 5 ③ $\sqrt{30}$ ④ 6 ⑤ $2\sqrt{10}$

13. 그림과 같이 트랜지스터, 저항, 전압이 일정한 전원 장치를 연결하여 전류 증폭 회로를 구성하였다. P는 전원 장치의 전극 중 하나이다. 베이스 전류는 컬렉터 전류보다 매우 작다.



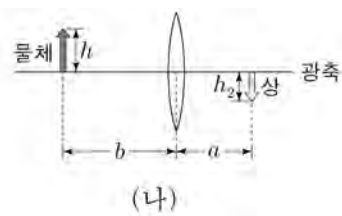
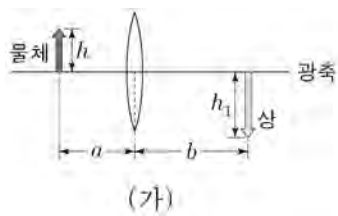
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. P는 양(+)극이다.
ㄴ. 트랜지스터에서 다수의 전자는 컬렉터에서 이미터로 이동한다.
ㄷ. 컬렉터 단자의 전위는 베이스 단자의 전위보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

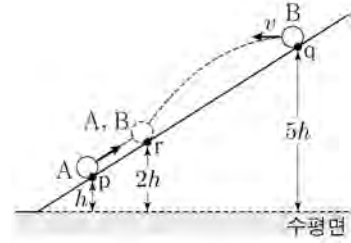
14. 그림 (가), (나)와 같이 초점 거리가 f 인 볼록 렌즈 앞에 크기가 h 인 물체를 놓았더니 크기가 각각 h_1 , h_2 인 실상이 생겼다. (가), (나)에서 물체와 렌즈 사이의 거리는 각각 a , b 이고, 상과 렌즈 사이의 거리는 각각 b , a 이다. $h_1 - h_2 = \frac{5}{6}h$ 이다.



f 는? [3점]

- ① $\frac{2}{5}a$ ② $\frac{7}{15}a$ ③ $\frac{8}{15}a$ ④ $\frac{3}{5}a$ ⑤ $\frac{2}{3}a$

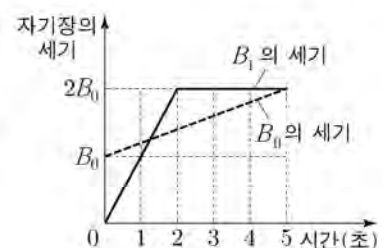
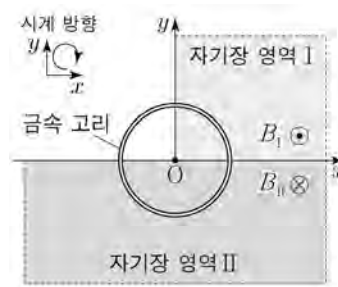
15. 그림과 같이 경사면 위에서 등가속도 직선 운동을 하던 물체 A가 점 p를 지나는 순간, 경사면 위의 점 q에서 물체 B를 수평 방향으로 속력 v 로 던졌다. 경사면 위의 점 r에서 A의 속력이 0이 될 때 A가 B와 만났다. p, q, r의 높이는 각각 h , $5h$, $2h$ 이다.



v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기, 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{\sqrt{11gh}}{2}$ ② $\sqrt{3gh}$ ③ $\frac{\sqrt{13gh}}{2}$
④ $\frac{\sqrt{14gh}}{2}$ ⑤ $\frac{\sqrt{15gh}}{2}$

16. 그림 (가)는 xy 평면에 고정된 원형 금속 고리와 균일한 자기장 영역 I, II를 나타낸 것이다. 고리의 중심은 원점 O이고, I에서 자기장 B_I 의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이며, II에서 자기장 B_{II} 의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그림 (나)는 B_I , B_{II} 의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 고리의 두께와 폭은 무시한다.)

<보 기>

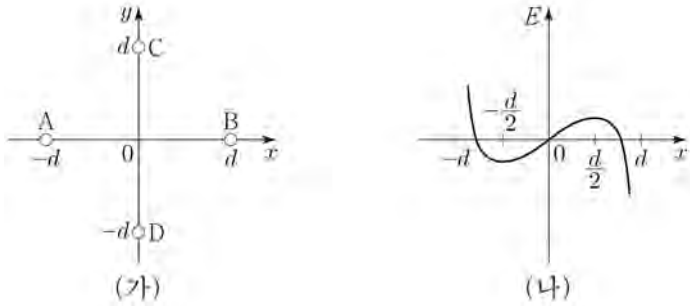
- ㄱ. 고리면을 통과하는 B_I 와 B_{II} 에 의한 자기 선속의 크기는 1초일 때가 4초일 때보다 작다.
ㄴ. 고리에 유도되는 기전력의 크기는 1초일 때가 4초일 때보다 크다.
ㄷ. 1초일 때 유도 전류는 시계 방향으로 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)와 같이 xy 평면에서 x 축상의 $x = -d$, $x = d$ 와 y 축상의 $y = d$, $y = -d$ 에 점전하 A~D가 각각 고정되어 있다. x 축상에서 A~D에 의한 전기장 E 의 방향은 x 축과 나란하다. 그림 (나)는 x 축상의 $-d < x < d$ 인 구간에서 E 를 x 에 따라 나타낸 것이다. E 의 방향은 $+x$ 방향이 양(+)이다.

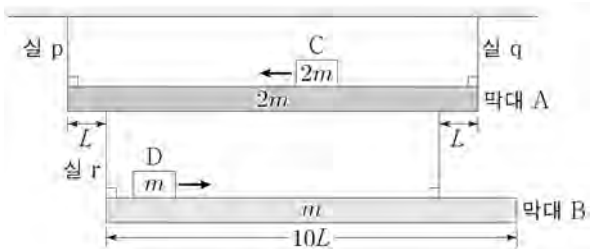


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. C와 D의 전하량의 크기는 같다.
 - ㄴ. B는 음(-)전하이다.
 - ㄷ. 전하량의 크기는 C가 A보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 그림과 같이 실에 매달려 수평을 이루며 정지해 있는 막대 A, B 위에 물체 C, D가 서로 반대 방향으로 각각 등속도 운동을 하고 있다. C, D가 운동하는 동안 A, B는 수평을 이루며 정지해 있고, 실 p, q가 A를 당기는 힘의 크기는 서로 같다. A와 B의 길이는 $10L$ 로 같고, A와 C의 질량은 $2m$ 이며, B와 D의 질량은 m 이다.

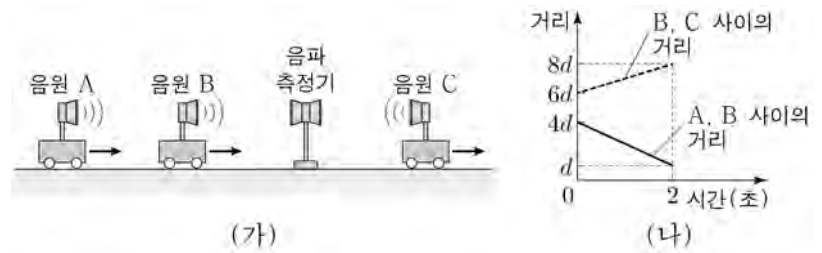


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 속력은 D가 C의 2배이다.
 - ㄴ. C와 D가 동일 연직선상에 있을 때, C는 A의 오른쪽 끝으로부터 $\frac{16}{3}L$ 만큼 떨어져 있다.
 - ㄷ. C가 A의 오른쪽 끝으로부터 $7L$ 만큼 떨어져 있을 때, 실 r가 B를 당기는 힘의 크기는 $\frac{3}{4}mg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

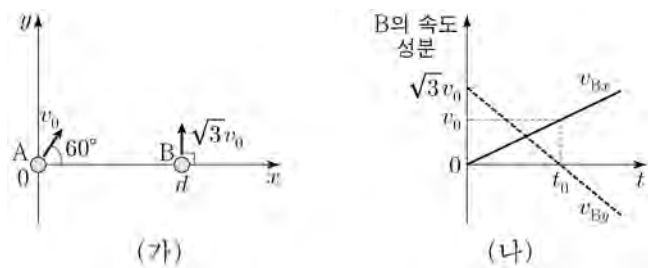
19. 그림 (가)와 같이 음원 A, B, C가 진동수 f_0 의 음파를 발생하며 각각 등속도 운동을 하고 있다. 그림 (나)는 A, B 사이의 거리와 B, C 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. 정지해 있는 음파 측정기가 측정한 A, B, C의 음파의 진동수는 각각 f_1 , $\frac{10}{9}f_0$, $\frac{3}{4}f_1$ 이다.



f_1 은? (단, 음원과 음파 측정기는 동일 직선상에 있고, 음속은 일정하다.)

- ① $\frac{39}{34}f_0$ ② $\frac{20}{17}f_0$ ③ $\frac{41}{34}f_0$ ④ $\frac{21}{17}f_0$ ⑤ $\frac{43}{34}f_0$

20. 그림 (가)와 같이 시간 $t=0$ 일 때 원점에서 물체 A를 x 축과 60° 의 각을 이루며 속력 v_0 으로, x 축상의 $x=d$ 인 점에서 물체 B를 $+y$ 방향으로 속력 $\sqrt{3}v_0$ 으로 발사하였다. A, B는 xy 평면에서 같은 가속도로 각각 등가속도 운동을 한다. 그림 (나)는 B의 속도의 x 성분 v_{Bx} 와 y 성분 v_{By} 를 t 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. A의 가속도의 크기는 $\frac{2v_0}{t_0}$ 이다.
 - ㄴ. A는 x 축상의 $x = \frac{3}{8}v_0t_0$ 인 점을 지난다.
 - ㄷ. $t = \frac{d}{2v_0}$ 일 때, A와 B 사이의 거리는 최소가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

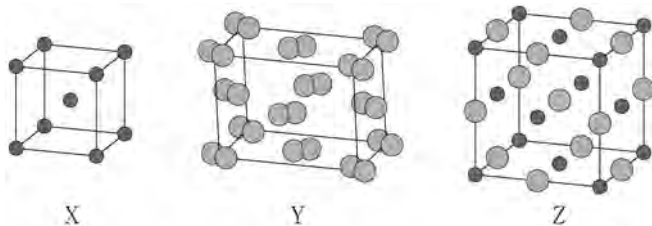
1. 다음은 $\text{NH}_3(l)$ 와 $\text{PH}_3(l)$ 에 대한 설명이다.

PH_3 은 NH_3 보다 분자량이 크므로 분자 사이의 분산력은 $\text{PH}_3(l)$ 에서가 $\text{NH}_3(l)$ 에서보다 크지만, NH_3 분자 사이의 (가) 때문에 기준 끓는점은 $\text{NH}_3(l)$ 가 $\text{PH}_3(l)$ 보다 높다.

다음 중 (가)로 가장 적절한 것은?

- ① 이온 결합 ② 수소 결합 ③ 다중 결합
④ 금속 결합 ⑤ 공유 결합

2. 그림은 고체 X~Z의 결정 구조를 모형으로 나타낸 것이다. X~Z는 각각 $\text{Na}(s)$, $\text{NaI}(s)$, $\text{I}_2(s)$ 중 하나이다.



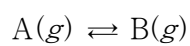
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. X는 $\text{Na}(s)$ 이다.
ㄴ. Y는 공유 결정이다.
ㄷ. Z는 양이온과 음이온으로 이루어져 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 $\text{A}(g)$ 로부터 $\text{B}(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식이다. 온도 T 에서 정반응과 역반응의 활성화 에너지는 각각 260 kJ/mol 과 245 kJ/mol 이다.



표는 T 에서 부피가 같은 2개의 강철 용기에 동일한 양의 $\text{A}(g)$ 를 각각 넣어 반응시킨 실험 I과 II에 대한 자료이다. $v_2 > v_1$ 이다.

실험	첨가한 촉매	초기 반응 속도
I	없음	v_1
II	$\text{X}(s)$	v_2

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

<보 기>

- ㄱ. 정반응은 흡열 반응이다.
ㄴ. $\text{X}(s)$ 는 정촉매이다.
ㄷ. II에서 정반응의 활성화 에너지는 260 kJ/mol 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 어떤 학생이 금속 X~Z의 이온화 경향을 학습한 후, 화학 전지를 이용하여 수행한 탐구 활동이다.

[학습 내용]

- 금속의 이온화 경향: $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$

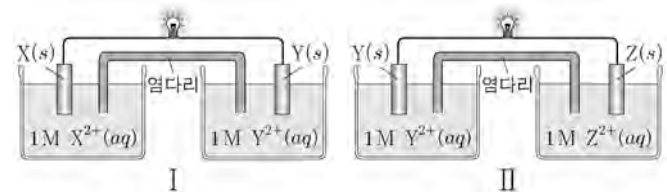
[가설]

- 2가지 금속 전극으로 만든 화학 전지의 전지 반응이 진행될 때,

㉠

[탐구 과정]

- (가) 그림과 같이 $\text{X}(s) \sim \text{Z}(s)$ 를 전극으로 사용하여 화학 전지 I과 II를 만든다.



- (나) 일정한 시간이 흐른 후, 전극의 질량 변화를 측정한다.

[탐구 결과]

- 질량이 감소한 전극

I: $\text{X}(s)$ 전극, II: $\text{Y}(s)$ 전극

[결론]

- 가설은 옳다.

학생의 결론이 타당할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

- ㄱ. '이온화 경향이 더 큰 금속 전극은 질량이 감소한다.'는 ㉠으로 적절하다.
ㄴ. I에서 $\text{X}^{2+}(aq)$ 의 양(mol)은 증가한다.
ㄷ. II의 $\text{Z}(s)$ 전극에서 환원 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 25°C , 1 atm 에서 H_2O 과 관련된 3가지 열화학 반응식이다.

- $\text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$ $\Delta H = -44 \text{ kJ}$
○ $2\text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow 2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g)$ $\Delta H = 484 \text{ kJ}$
○ $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g)$ $\Delta H = a \text{ kJ}$

25°C , 1 atm 에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H_2O 의 화학식량은 18이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 9 g의 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 가 액화될 때 22 kJ 의 열이 방출된다.
ㄴ. $\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 생성 엔탈피는 -484 kJ/mol 이다.
ㄷ. $a < 484$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2 (화학 II)

과학탐구 영역

6. 다음은 NaCl의 전기 분해 실험이다. (가)와 (나)는 각각 NaCl(aq)과 NaCl(l) 중 하나이다.

[자료]

○ 환원되기 쉬운 경향: $\text{H}_2\text{O}(l) > \text{Na}^+(aq)$

[실험 과정 및 결과]

○ NaCl(aq)과 NaCl(l)을 각각 전기 분해한 결과, (+)극과 (-)극에서의 생성물은 표와 같았다.

물질	(+)극	(-)극
(가)		$\text{H}_2(g)$
(나)	$\text{Cl}_2(g)$	Cl^-

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 NaCl(aq)이다.

ㄴ. Cl^- 은 $\text{H}_2(g)$ 이다.

ㄷ. (나)의 전기 분해에서 생성된 양(mol)은 Cl^- 이 $\text{Cl}_2(g)$ 보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

7. 다음은 25℃, 1 atm에서 2가지 열화학 반응식과 4가지 결합의 결합 에너지이다.

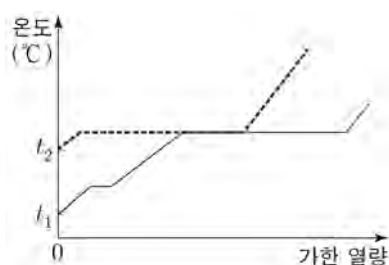
○ $2\text{CH}_4(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CH}_3\text{OH}(g) \quad \Delta H = x \text{ kJ}$
 ○ $2\text{CH}_3\text{OH}(g) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g) + 4\text{H}_2\text{O}(g) \quad \Delta H = -1352 \text{ kJ}$

결합	C-H	C=O	O-H	O=O
결합 에너지(kJ/mol)	410	799	460	498

이 자료로부터 구한 x 는?

- ① -2956 ② -252 ③ -154 ④ 252 ⑤ 2956

8. 그림은 외부 압력 1 atm에서 동일한 질량의 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 을 초기 온도를 달리하여 각각 가열할 때, 가한 열량에 따른 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 의 온도 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을

<보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$ 의 기준 어는점은 $t_2^\circ\text{C}$ 보다 낮다.

ㄴ. $t_2^\circ\text{C}$ 에서 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$ 의 증기 압력은 1 atm보다 크다.

ㄷ. $t_2^\circ\text{C}$, P atm에서 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 이 기체일 때, $P < 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 1 M A(aq) 200 mL에 x g의 A(s)를 녹인 후 물로 희석하여 만든 A(aq)의 부피, 몰랄 농도, 밀도는 각각 1 L, 1 m, 1.1 g/mL이다. x 는? (단, A의 화학식량은 100이다.) [3점]

- ① 80 ② 70 ③ 60 ④ 50 ⑤ 40

10. 다음은 A와 B의 어는점 내림에 대한 자료이다. 용액 I 과 II는 A(l)와 B(l)에 용질 X를 각각 녹인 용액이다.

○ A(l)와 B(l)의 기준 어는점과 몰랄 내림 상수

액체	기준 어는점(°C)	몰랄 내림 상수(°C/m)
A(l)	5.5	5.1
B(l)	6.7	20.4

○ I 과 II의 조성과 기준 어는점

용액	조성	기준 어는점(°C)
I	A(l) 100 g + X 1 g	5.0
II	B(l) 50 g + X 1 g	a

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 비휘발성, 비전해질이고, 용액은 라울 법칙을 따른다.)

<보 기>

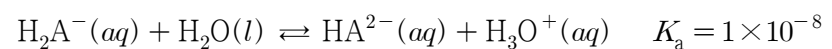
ㄱ. I의 몰랄 농도는 0.1 m보다 작다.

ㄴ. $a = 4.7$ 이다.

ㄷ. X의 화학식량은 102이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 $\text{H}_2\text{A}^-(aq)$ 의 이온화 반응식과 $t^\circ\text{C}$ 에서의 이온화 상수(K_a)이다.



그림은 $t^\circ\text{C}$ 에서 1 M $\text{NaH}_2\text{A}(aq)$ 과 1 M $\text{Na}_2\text{HA}(aq)$ 을 혼합하여 만든 수용액 (가)를 나타낸 것이다. (가)에 0.1 M HCl(aq) 1 mL를 첨가하여 수용액 (나)를, (나)에 0.1 M NaOH(aq) 1 mL를 첨가하여 수용액 (다)를 만든다.

$\frac{[\text{HA}^{2-}]}{[\text{H}_2\text{A}^-]} = 0.9$ 100 mL
(가)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액의 온도는 일정하다.) [3점]

<보 기>

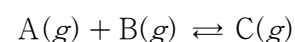
ㄱ. (가)에서 $\text{pH} > 7.0$ 이다.

ㄴ. (나)에서 $\frac{[\text{HA}^{2-}]}{[\text{H}_2\text{A}^-]} > 0.9$ 이다.

ㄷ. $\text{H}_2\text{A}^-(aq)$ 의 양(mol)은 (다)에서가 (나)에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.



그림은 온도 T 에서 실린더에 A(g)~C(g)가 각각 1 mol씩 들어 있는 평형 상태를 나타낸 것이다. 외부 압력을 P atm으로 변화시켜 도달한 새로운 평형 상태에서 C의 몰 분율은 $\frac{1}{2}$ 이다.

피스톤	1 atm
A(g)	
B(g)	
C(g)	

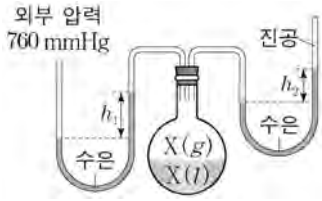
P 는? (단, 온도는 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{11}{4}$ ② $\frac{8}{3}$ ③ $\frac{7}{4}$ ④ $\frac{5}{3}$ ⑤ $\frac{3}{2}$

13. 다음은 $X(l)$ 와 $Y(l)$ 의 증기 압력과 관련된 실험이다.

[실험 과정]

(가) $t^{\circ}\text{C}$ 에서 진공 상태의 플라스크에 $X(l)$ 를 넣은 후, 외부 압력이 760 mmHg일 때 그림과 같이 도달한 평형에서 수은 기둥의 높이차 h_1 과 h_2 를 측정한다.



(나) $X(l)$ 대신 $Y(l)$ 를 사용하여 과정 (가)를 반복한다.

[실험 결과]

○ 수은 기둥의 높이차

액체	h_1 (mm)	h_2 (mm)
$X(l)$	460	300
$Y(l)$	a	140

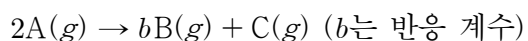
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고 수은의 증기 압력은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. $a = 620$ 이다.
- ㄴ. 외부 압력이 770 mmHg일 때, $X(l)$ 를 사용한 실험에서 $h_2 > 300$ 이다.
- ㄷ. 외부 압력이 300 mmHg일 때, 끓는점은 $Y(l)$ 가 $X(l)$ 보다 높다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 $A(g)$ 로부터 $B(g)$ 와 $C(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.



표는 온도 T 에서 강철 용기에 $A(g)$ 의 압력이 1 atm이 되도록 넣은 후 반응이 진행될 때, 반응 시간(t)에 따른 $C(g)$ 의 부분 압력(P_C)을 나타낸 것이다. $t = 100 \text{ s}$ 일 때, $B(g)$ 의 부분 압력은 1 atm이다.

t (s)	0	100	200
P_C (atm)	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$

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

<보 기>

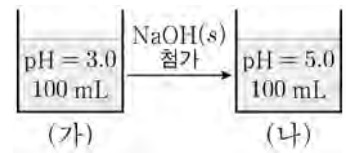
- ㄱ. $t = 200 \text{ s}$ 일 때, 혼합 기체의 압력은 $\frac{17}{8} \text{ atm}$ 이다.
- ㄴ. 순간 반응 속도는 $t = 100 \text{ s}$ 일 때가 $t = 200 \text{ s}$ 일 때의 2배이다.
- ㄷ. 평균 반응 속도는 $t = 0 \sim 100 \text{ s}$ 동안이 $t = 0 \sim 200 \text{ s}$ 동안의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 $HA(aq)$ 의 이온화 반응식과 이온화 상수(K_a)이다.



그림 (가)는 25°C 의 $0.3 \text{ M } HA(aq)$ 을, (나)는 (가)에 소량의 $NaOH(s)$ 을 첨가하여 녹인 수용액을 나타낸 것이다.



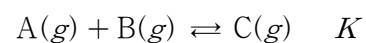
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25°C 에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이고, 모든 수용액의 온도와 부피는 일정하다.)

<보 기>

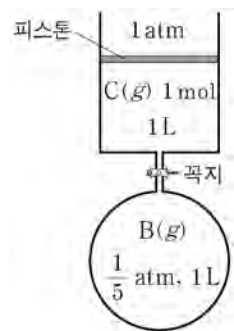
- ㄱ. 25°C 에서 $K_a = 3 \times 10^{-5}$ 이다.
- ㄴ. (나)에서 $\frac{[A^-]}{[HA]} = \frac{1}{3}$ 이다.
- ㄷ. (나)에 $NaOH(s)$ 을 추가로 녹여 $[Na^+] = 0.3 \text{ M}$ 가 되도록 만든 수용액의 $\text{pH} > 9.0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 $A(g)$ 와 $B(g)$ 가 반응하여 $C(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식과 온도 T 에서 농도로 정의된 평형 상수(K)이다.



그림은 T 에서 꼭지로 분리된 강철 용기와 실린더에 $B(g)$ 와 $C(g)$ 가 각각 들어 있는 초기 상태를 나타낸 것이다. 실린더에서 반응이 진행되어 평형 상태 I에 도달하였을 때, 실린더 속 혼합 기체의 부피는 $\frac{5}{4} \text{ L}$ 이다. I에서 피스톤을 고정하고 꼭지를 연 후, 새로운 평형 상태 II에 도달하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 외부 압력은 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의 질량 및 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

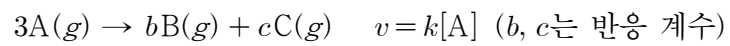
- ㄱ. $K = 15$ 이다.
- ㄴ. I에서 $C(g)$ 의 부분 압력은 $\frac{3}{5} \text{ atm}$ 이다.
- ㄷ. II에서 $A(g)$ 의 양은 $\frac{1}{4} \text{ mol}$ 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (화학 II)

과학탐구 영역

17. 다음은 $A(g)$ 로부터 $B(g)$ 와 $C(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다. k 는 반응 속도 상수이다.

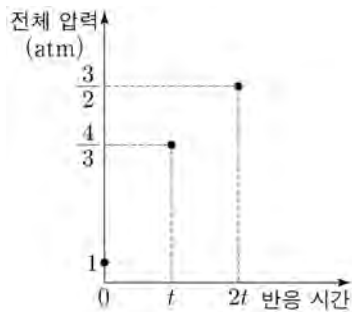


그림은 강철 용기에 $A(g)$ 를 넣은 후 반응이 진행될 때, 전체 압력을 반응 시간에 따라 나타낸 것이다.

t 와 $2t$ 에서 $\frac{C \text{의 질량(g)}}{\text{기체의 전체 질량(g)}}$ 은

각각 x 와 $\frac{1}{8}$ 이고, $3t$ 에서 $C(g)$ 의

부분 압력은 $\frac{7}{24}$ atm이다.



$b \times x$ 는? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{6}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

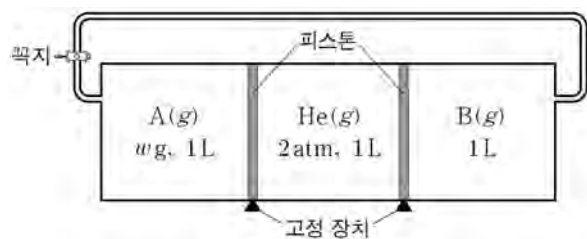
18. 다음은 기체와 관련된 실험이다.

[화학 반응식]

○ $aA(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$ (a 는 반응 계수)

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 온도 T 에서 꼭지와 피스톤으로 분리된 실린더에 $A(g)$, $B(g)$, $He(g)$ 을 넣는다.



(나) 고정 장치를 모두 제거하고 충분한 시간이 흐른 후, $He(g)$ 의 부피(V_{He})를 측정한다.

(다) 꼭지를 열어 반응이 완결되고 충분한 시간이 흐른 후, $He(g)$ 의 압력(P_{He})을 측정한다.

[실험 결과]

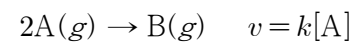
○ (나) 과정 후 V_{He} 는 $\frac{4}{5}$ L이다.

○ (다) 과정 후 P_{He} 는 $\frac{5}{2}$ atm이고, 혼합 기체에서 $A(g)$ 의 몰 분율은 $\frac{1}{11}$ 이다.

(다) 과정 후 $A(g)$ 의 밀도(g/L)는? (단, 온도는 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{5}{66}w$ ② $\frac{5}{22}w$ ③ $\frac{5}{11}w$ ④ $\frac{5}{6}w$ ⑤ $\frac{5}{3}w$

19. 다음은 $A(g)$ 로부터 $B(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다. k 는 반응 속도 상수이다.



표는 $A(g)$ 와 $B(g)$ 의 혼합 기체를 강철 용기 (가)와 (나)에 각각 넣은 후 반응이 진행될 때, $\frac{B(g) \text{의 양(mol)}}{A(g) \text{의 양(mol)}}$ 을 반응 시간에 따라 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 온도는 각각 T_1 과 T_2 로 일정하고, (나)에서 반응 전 $A(g)$ 의 몰 분율은 $\frac{2}{3}$ 이다.

반응 시간		$2t$	$3t$
$\frac{B(g) \text{의 양(mol)}}{A(g) \text{의 양(mol)}}$	(가)	7	$\frac{29}{2}$
	(나)		$\frac{7}{2}$

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

<보 기>

ㄱ. (가)에서 반응 전 $A(g)$ 의 몰 분율은 $\frac{1}{2}$ 이다.

ㄴ. T_2 에서 이 반응의 반감기는 $\frac{3}{2}t$ 이다.

ㄷ. $T_2 > T_1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 $A(g)$ 로부터 $B(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.

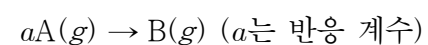
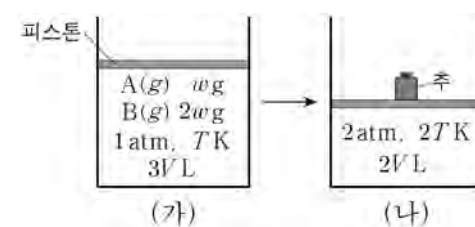


그림 (가)는 T K에서 실린더에 $A(g)$ 와 $B(g)$ 가 들어 있는 초기 상태를, (나)는 $2T$ K에서 (가)의 피스톤 위에 추를 올려 외부 압력을 증가시킨 후 $A(g)$ 의 일부가 반응한 상태를 나타낸 것이다. (나)에서 $A(g)$ 의 부분 압력은 $\frac{2}{3}$ atm이다.



(나)에서 $\frac{B \text{의 질량(g)}}{A \text{의 질량(g)}}$ 은? [3점]

- ① 8 ② 7 ③ 6 ④ 5 ⑤ 4

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 II)

성명 수험 번호 제 [] 선택

1. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)~(다)의 내용이다.
㉠과 ㉡은 다윈과 멘델을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) 레이우엔훅은 자신이 만든 현미경으로 미생물을 관찰하였다.
(나) ㉠은 완두 교배 실험을 통해 유전의 기본 원리를 발견하였다.
(다) ㉡은 자연 선택에 의한 진화의 원리를 설명하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)를 통해 생물 속생설이 증명되었다.
ㄴ. ㉠은 멘델이다.
ㄷ. (다)는 (가)보다 먼저 이론 성과이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 표는 동물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 기관, 세포, 조직을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성 단계	예
(가)	?
(나)	적혈구
(다)	위, 심장

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

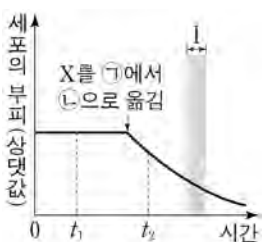
ㄱ. 결합 조직은 (가)의 예이다.
ㄴ. (나)는 생명체의 구조적, 기능적 기본 단위이다.
ㄷ. 여러 종류의 조직이 모여 (다)를 이룬다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 삼투에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 동물 세포 X를 NaCl 농도가 C_1 인 용액 ㉠에 넣고 시간에 따른 세포의 부피를 측정한다.
(나) (가)의 X를 NaCl 농도가 C_2 인 용액 ㉡으로 옮겨 넣고 시간에 따른 세포의 부피를 측정한다.
(다) 그림은 (가)와 (나) 과정을 통해 얻은 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $C_2 > C_1$ 이다.
ㄴ. X의 삼투압은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.
ㄷ. 구간 I에서 세포막을 통해 세포 안으로 유입되는 물의 양은 세포 밖으로 유출되는 물의 양보다 많다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 세포 A~C에서 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 대장균, 사람의 간을 구성하는 세포, 장미에서 광합성이 일어나는 세포를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 리보솜, 미토콘드리아, 엽록체를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡	㉢
A	○	㉠	○
B	×	○	○
C	×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

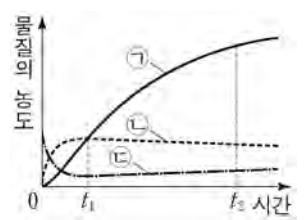
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 '○'이다.
ㄴ. ㉢은 크리스타 구조를 갖는다.
ㄷ. C는 전사가 일어나는 장소와 번역이 일어나는 장소가 2중막으로 분리되어 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 효소 X에 의한 반응에서 시간에 따른 반응액 내 물질 ㉠~㉣의 농도를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 생성물, 효소, 효소·기질 복합체를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉣은 효소·기질 복합체이다.
ㄴ. X에 의한 반응 속도는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 빠르다.
ㄷ. X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표 (가)는 세포 호흡과 발효의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 세포 호흡과 발효에서의 물질 전환 과정 I~III이 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 에탄올, 젖산, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징
• CO_2 가 생성된다.
• NADH의 산화가 일어난다.
• 기질 수준 인산화가 일어난다.
• ATP를 소모하는 단계가 있다.

(가)

과정	물질 전환	특징의 개수
I	㉠→㉡	1
II	포도당→2㉠	2
III	포도당→2㉢	㉠

(나)

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

<보 기>

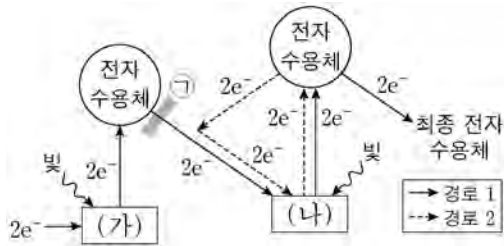
ㄱ. ㉣은 젖산이다.
ㄴ. ㉠은 3이다.
ㄷ. II에서 탈수소 반응이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 전자가 이동하는 경로를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 광계 I 과 광계 II 중 하나이다. 물질 X는 ㉠에서 전자 전달을 차단하여 광합성을 저해한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 광계 II이다.
 ㄴ. 경로 2를 통해 NADPH가 생성된다.
 ㄷ. $\frac{\text{틸라코이드 내부의 } H^+ \text{ 농도}}{\text{스트로마의 } H^+ \text{ 농도}}$ 는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 줄기세포 A와 B에 대한 자료이다. A와 B는 배아 줄기 세포와 성체 줄기세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

- A는 탯줄 혈액이나 골수에서 얻는다.
 ○ B는 초기 배아에서 얻는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 성체 줄기세포이다.
 ㄴ. B는 성체의 체세포를 역분화시켜 만든다.
 ㄷ. A와 B는 모두 분화가 완료된 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로에서 물질 전환 과정 I~Ⅲ을, 표는 I~Ⅲ에서 생성되는 물질 ㉠~㉤의 분자 수의 비를 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 4 탄소 화합물, 5 탄소 화합물, 시트르산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉤은 ATP, CO₂, FADH₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.

$$1 \text{ 분자당 } \frac{\text{㉠의 탄소 수}}{\text{㉡의 탄소 수} + \text{㉢의 탄소 수}} = \frac{2}{5} \text{ 이다.}$$

㉠	→	㉡
㉢	→	㉣
㉤	→	㉠

과정	분자 수의 비
I	㉠:㉡:㉢:㉣=1:1:1:2
II	㉡:㉢:㉣=1:2:2
III	㉠:㉢=1:1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 옥살아세트산이다.
 ㄴ. ㉢은 CO₂이다.
 ㄷ. TCA 회로에서 1 분자의 ㉠이 1 분자의 ㉣로 전환되는 과정에서 생성되는 $\frac{\text{㉢의 분자 수}}{\text{㉡의 분자 수}} = 2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 동물의 세포 I~IV에서 유전자 w, x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

- w, x, y, z는 각각 전사 인자 W와 효소 X, Y, Z를 암호화하며, w~z가 전사되면 W~Z가 합성된다.
 ○ 유전자 (가)~(라)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 그림과 같다. (가)~(라)는 w~z를 순서 없이 나타낸 것이다.

A		프로모터	유전자 (가)		
	B	프로모터	유전자 (나)		
A		C	프로모터	유전자 (다)	
A	B		D	프로모터	유전자 (라)

- w~z의 전사에 관여하는 전사 인자는 W, ㉠, ㉡, ㉢이다. ㉠은 A에만, ㉡은 B에만, ㉢은 C에만, W는 D에만 결합한다.
 ○ w~z 각각의 전사는 각 유전자의 전사 인자 결합 부위 모두에 전사 인자가 결합했을 때 촉진된다.
 ○ 표는 세포 I~IV에서 w~z의 전사 여부를 나타낸 것이다. I은 ㉠~㉢이 모두 발현되는 세포이며, II~IV는 각각 ㉠~㉢ 중 서로 다른 1가지만 발현되지 않는 세포이다.

세포 \ 유전자	I	II	III	IV
w	○	○	×	○
x	○	㉠	×	?
y	○	×	○	?
z	○	×	○	○

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 'x'이다.
 ㄴ. (가)는 z이다.
 ㄷ. IV는 ㉢이 발현되지 않는 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

- 이중 가닥 DNA를 구성하는 단일 가닥 I은 30개의 염기로 구성되며, 염기 서열은 다음과 같다. ㉠은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T) 중 하나이다.

5'-CAA㉠TTCGAG㉡CTGCGCAATTAGGTCGTTTC-3'

- I을 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉢과 ㉣이 합성된다. ㉢과 ㉣의 염기 개수의 합은 30이다.
 ○ ㉢은 프라이머 X를, ㉣은 프라이머 Y를 가지고, X와 Y는 각각 4개의 염기로 구성되며, X에서 $\frac{C}{A} = 1$ 이다.
 ○ ㉢에서 X를 제외한 나머지 부분에서 퓨린 계열 염기의 개수와 피리미딘 계열 염기의 개수는 서로 같다.

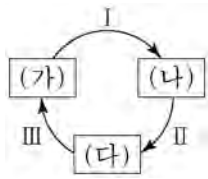
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 아데닌(A)이다.
 ㄴ. ㉢이 ㉣보다 먼저 합성되었다.
 ㄷ. ㉣에서 퓨린 계열 염기의 개수는 7개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 과정 I~III에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 ADP와 NADP⁺ 중 하나이다.



구분	㉠	㉡
I	×	○
II	×	×
III	○	○

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

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

<보 기>

- ㄱ. (나)는 PGAL이다.
 ㄴ. II에서 CO₂가 고정된다.
 ㄷ. 1 분자당 인산기 수는 (가)와 (다)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표 (가)는 생물 4 종류의 3역 6계 분류 체계에 따른 역명과 계명을, (나)는 생물의 4 가지 특징을 나타낸 것이다.

생물	역명	계명
대장균	?	?
오징어	?	동물계
우산이끼	진핵생물역	?
메테인 생성균	고세균역	?

(가)

특징
• 핵막이 있다.
• rRNA가 있다.
• 관다발이 있다.
• 세포벽이 있다.

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 우산이끼는 (나)의 특징 4 가지를 모두 갖는다.
 ㄴ. (나)에서 대장균과 오징어가 공통으로 갖는 특징은 1 가지이다.
 ㄷ. 3역 6계 분류 체계에 따르면 메테인 생성균과 대장균의 유연 관계는 메테인 생성균과 우산이끼의 유연관계보다 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 유전자풀의 변화 요인 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 돌연변이, 병목 효과, 자연 선택을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 집단 I에서 대립유전자 P의 DNA 염기 서열에 변화가 생겨 새로운 대립유전자 P*가 나타났다.
 (나) 집단 II에서 대립유전자 Q를 가진 개체가 Q의 대립유전자 Q*만 가진 개체보다 생존과 번식에 유리하여 더 많은 자손을 남겼다.
 (다) 자연재해로 인해 집단 III의 개체 수가 급격히 감소할 때 III에서 대립유전자 R의 빈도가 증가하였고, R의 대립유전자 R*의 빈도는 감소하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 돌연변이이다.
 ㄴ. (나)는 환경 변화에 대한 개체의 적응 능력과 무관하게 일어난다.
 ㄷ. (다)는 유전적 부동의 한 현상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 이중 가닥 DNA x와 제한 효소에 대한 자료이다.

- x는 40 개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥 x₁의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-ATATC [] ATAAT-3'

- 그림은 제한 효소 EcoR I, Pvu I, Rsa I, Xho I 이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.

5'-GAATTC-3' 5'-CGATCG-3' 5'-GTAC-3' 5'-CTCGAG-3'
 3'-CTTAAG-5' 3'-GCTAGC-5' 3'-CATG-5' 3'-GAGCTC-5'

EcoR I

Pvu I

Rsa I

Xho I

절단 위치

- x를 시험관 I~VI에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다.

시험관	I	II	III	IV	V	VI
첨가한 제한 효소	EcoR I	Pvu I	Rsa I	Xho I	Pvu I, Xho I	EcoR I, Rsa I
생성된 DNA 조각 수	3	3	2	2	4	4
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	16, 26, 38	14, 26, 40	34, 46	36, 44	14, 18, 22, 26	?

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

<보 기>

- ㄱ. x₁에는 염기 서열이 5'-GTACG-3'인 부위가 있다.
 ㄴ. II에서 생성된 DNA 조각 중 염기 개수가 26 개인 조각에서 아데닌(A)의 개수는 10 개이다.
 ㄷ. VI에서 염기 개수가 20 개인 DNA 조각이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 이중 가닥 DNA x와 mRNA y에 대한 자료이다.

- x는 서로 상보적인 단일 가닥 x₁과 x₂로 구성되어 있다.
 ○ x₁과 x₂ 중 하나로부터 y가 전사되었고, 염기 개수는 x가 y의 2 배이다.
 ○ x에서 $\frac{G+C}{A+T} = \frac{3}{2}$ 이고, y에서 사이토신(C)의 개수는 구아닌(G)의 개수보다 많다.
 ○ 표는 x₁, x₂, y를 구성하는 염기 수를 나타낸 것이고, ㉠~㉥은 A, C, G, T, U를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	염기 수				
	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤
x ₁	?	24	?	0	?
x ₂	?	㉥	37	0	?
y	㉠	?	?	16	37

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠+㉥=16이다.
 ㄴ. ㉢은 구아닌(G)이다.
 ㄷ. x를 구성하는 염기쌍의 개수는 120 개이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 다음은 생물 A~C에 대한 자료이다. A~C는 거미, 촌충, 회충을 순서 없이 나타낸 것이다.

- A~C는 모두 원구가 입이 된다.
- A와 B는 모두 탈피를 한다.
- A에는 체절이 있다.

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

<보 기>

- ㄱ. A는 외골격을 갖는다.
- ㄴ. B는 발생 과정에서 포배가 형성된다.
- ㄷ. C는 측수동물에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와 돌연변이 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-TCAGTT-①-ACACC-②-TAC-③-TAA-3'

- 표의 I~III은 ①~③을 순서 없이 나타낸 것이고, ④~⑥는 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.
- X는 7개의 아미노산으로 구성된다.
- y는 x에서 1개의 염기쌍이 삽입된 것이다. Y는 5개의 아미노산으로 구성된다.
- z는 y에서 연속된 2개의 염기쌍이 결실된 것이다. Z는 8개의 아미노산으로 구성되고, Z의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-시스테인-류신-글리신-(가)-발린-히스티딘-아스파라진

- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

UUU	페닐알라닌	UCU	세린	UAU	타이로신	UGU	시스테인
UUA	류신	UCC	류신	UAC	시스테인	UGC	시스테인
UUG	류신	UCA	세린	UAA	종결 코돈	UGA	종결 코돈
CUU	류신	UCG	류신	UAG	종결 코돈	UGG	트립토판
CUC	류신	CCU	프롤린	CAU	히스티딘	CGU	아르기닌
CUA	류신	CCC	프롤린	CAC	히스티딘	CGC	아르기닌
CUG	류신	CCA	프롤린	CAA	글루타민	CGA	아르기닌
AUU	아이스류신	CCG	프롤린	CAG	글루타민	CGG	아르기닌
AUC	아이스류신	ACU	트레오닌	AAU	아스파라진	AGU	세린
AUA	아이스류신	ACC	트레오닌	AAC	아스파라진	AGC	세린
AUG	메싸이오닌	ACA	트레오닌	AAA	라이신	AGA	아르기닌
GUU	발린	ACG	트레오닌	AAG	라이신	AGG	아르기닌
GUC	발린	GCU	알라닌	GAA	글루탐산	GGU	글리신
GUA	발린	GCC	알라닌	GAG	글루탐산	GGA	글리신
GUG	발린	GCG	알라닌			GGG	글리신

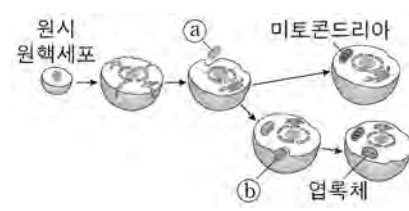
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ⑥은 III이다.
- ㄴ. ⑥은 5' 말단이다.
- ㄷ. Z에서 (가)의 유전부호는 GUG이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 세포내 공생설을, 표는 물질 ㉠과 ㉡이 갖는 특징의 유무를 나타낸 것이다. 미토콘드리아의 기원은 ㉠이고, 엽록체의 기원은 ㉡이다. ㉠과 ㉡는 광합성 세균과 산소 호흡 세균을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 단백질과 리보자임을 순서 없이 나타낸 것이다.



특징	물질	㉠	㉡
뉴클레오타이드로 구성된다.		×	○
촉매 기능을 할 수 있다.		○	○

(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>

- ㄱ. ㉡는 종속 영양 생물이다.
- ㄴ. ㉠과 ㉡는 모두 ㉠을 갖는다.
- ㄷ. ㉡을 구성하는 당은 리보스이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 동물 중 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II를 구성하는 개체 수는 같고, I과 II 중 한 집단만 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- P의 몸 색과 날개 길이를 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- 몸 색은 검은색 몸 대립유전자 A와 회색 몸 대립유전자 A*에 의해 결정되고, 날개 길이는 긴 날개 대립유전자 B와 짧은 날개 대립유전자 B*에 의해 결정된다. A는 A*에 대해 완전 우성이고, B와 B* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- I과 II에서 A의 빈도는 서로 같고, I과 II에서 B의 빈도는 서로 같다.
- A*를 가진 개체들을 합쳐서 구한 A*의 빈도는 I에서 $\frac{3}{4}$ A를 가진 개체들을 합쳐서 구한 A의 빈도는 I에서 $\frac{3}{4}$ 이고, II에서 $\frac{2}{3}$ 이다.
- 짧은 날개 개체 수는 I에서 $\frac{8}{9}$ 이고, II에서 $\frac{3}{8}$ 이다.
- I과 II 각각에서 B의 빈도는 B*의 빈도보다 크다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 유전자형이 BB*인 개체는 짧은 날개를 갖는다.
- ㄴ. 회색 몸 개체 수는 I에서가 II에서보다 많다.
- ㄷ. I과 II 중 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단에서 $\frac{\text{긴 날개 개체 수}}{\text{검은색 몸 대립유전자 수}} = \frac{2}{5}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(지구과학 II)

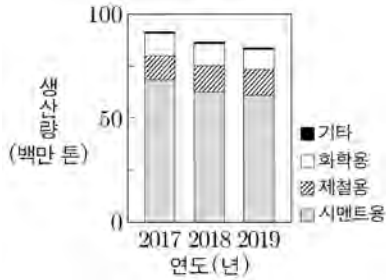
성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림은 2017년~2019년 동안 우리나라 석회석의 용도별 생산량을 나타낸 것이다.

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

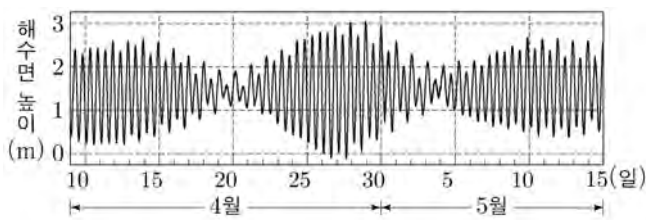


<보 기>

- ㄱ. 이 기간 동안 석회석의 연간 전체 생산량은 감소했다.
 ㄴ. 석회석은 시멘트용으로 가장 많이 생산되었다.
 ㄷ. 석회석은 금속 광물 자원이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 어느 지역에서 관측한 해수면 높이의 변화를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 조차는 4월 10일이 4월 20일보다 크다.
 ㄴ. 이 기간 동안 조금이 두 번 나타난다.
 ㄷ. 만조에서 다음 만조까지의 시간은 12시간보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 최근에 발표된 우리나라의 해양 에너지 잠재량을 발전 방식에 따라 나타낸 것이다.

(단위: TWh/년)

발전 방식	조류 발전	조력 발전	파력 발전	해수 온도차 발전
이론적 잠재량	2595	111	1128	557
기술적 잠재량	633	46	40	4

- 이론적 잠재량: 각 발전 방식의 적합 지역에 존재하는 에너지의 양
 ○ 기술적 잠재량: 각 발전 방식의 적합 지역에서 활용할 수 있는 에너지의 양

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

<보 기>

- ㄱ. 이론적 잠재량이 가장 큰 것은 조류 발전이다.
 ㄴ. 기술적 잠재량이 가장 큰 것은 해수 온도차 발전이다.
 ㄷ. 조석에 의한 해수면의 높이 차를 이용하는 것은 조력 발전이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

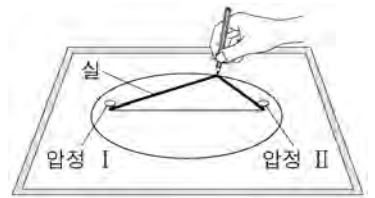
4. 다음은 태양을 공전하는 가상의 소행성 A와 B의 타원 궤도에 대한 탐구이다.

[탐구 자료]

소행성	A	B
두 초점 사이의 거리(AU)	24	18
이심률	0.8	0.6

[탐구 과정]

- (가) 자료로부터 A와 B의 타원 궤도 긴반지름을 구한다.
 (나) 1 AU를 1 cm로 간주하여 고무판 위의 종이에 길이가 24 cm인 선분을 그은 후, 선분의 양 끝에 압정 I과 II를 꽂는다.
 (다) (가)의 결과를 이용하여 실의 길이가 ㉠ cm가 되도록 실의 양 끝을 각 압정에 고정한다.
 (라) 그림과 같이 실을 팽팽하게 유지하면서 A의 타원 궤도를 그린다.
 (마) I은 그대로 두고, II를 I 방향으로 6 cm 옮겨 꽂은 후 B의 타원 궤도를 그린다.
 (바) I을 공통 초점으로 하는 A와 B의 타원 궤도로부터 두 소행성의 공전 운동을 비교한다.



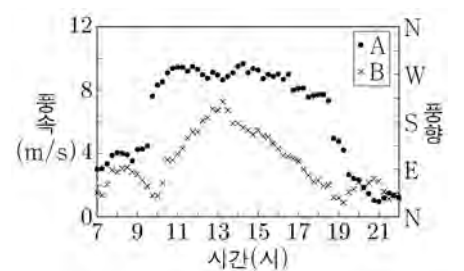
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 30이다.
 ㄴ. 압정 I의 위치는 태양의 위치에 해당한다.
 ㄷ. 태양과 소행성을 잇는 선분이 1년 동안 쓸고 지나가는 면적은 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 해륙풍이 부는 어느 해안 지역에서 관측한 지표 부근의 풍향과 풍속을 A와 B로 순서 없이 나타낸 것이다. 해안선의 방향은 남북 방향이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 풍속은 A이다.
 ㄴ. 관측 지점의 서쪽에 바다가 위치한다.
 ㄷ. 수평 규모는 해륙풍이 해들리 순환보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (지구과학 II)

과학탐구 영역

6. 표는 규산염 광물 A, B, C를 성질에 따라 구분한 것이다. A, B, C는 각각 감람석, 석영, 휘석 중 하나이다.

성질	A	B	C
쪼개짐이 있음	○	×	×
$\frac{\text{Si 원자 수}}{\text{O 원자 수}} > \frac{2}{5}$	×	○	×

(○: 해당함, ×: 해당하지 않음)

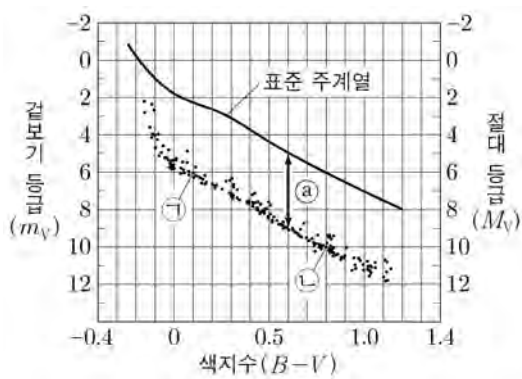
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 두 방향의 쪼개짐이 있다.
 ㄴ. B는 유색 광물이다.
 ㄷ. C의 SiO_4 사면체 결합 구조는 망상형이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 어느 산개 성단과 표준 주계열성의 색등급도를 나타낸 것이다. 겉보기 등급과 절대 등급은 V 필터 파장 영역에서 구한 등급이며, ①은 주계열 맞추기로 구한 성단의 거리 지수이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ①이 클수록 성단까지의 거리는 멀다.
 ㄴ. B 필터 파장 영역에서 구한 ㉠ 별의 절대 등급은 7.2보다 크다.
 ㄷ. ㉡ 별은 ㉠ 별보다 주계열 단계를 먼저 벗어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 표는 어느 지진에 의해 발생한 지진파가 관측소 A와 B에 최초로 도달하는 데 걸린 시간 t 와 PS시를 나타낸 것이다. P파와 S파 속도는 각각 일정하고, S파 속도는 3 km/s 이다.

관측소	t (초)	PS시(초)
A	9	9
B	15	㉠

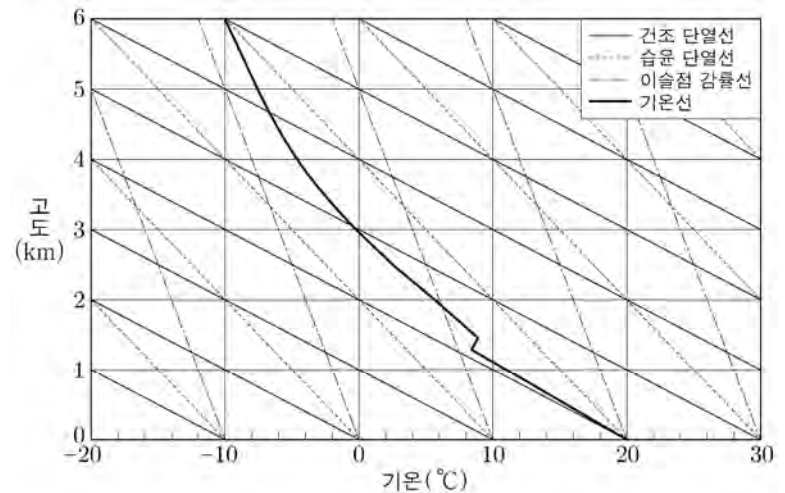
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A에서 진앙 거리는 54 km 보다 멀다.
 ㄴ. P파 속도는 6 km/s 이다.
 ㄷ. ㉠은 15이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 어느 지역의 고도에 따른 기온 분포를 나타낸 것이다. 기온과 이슬점이 각각 20°C 와 10°C 인 공기 덩어리 A가 지표에 있다.



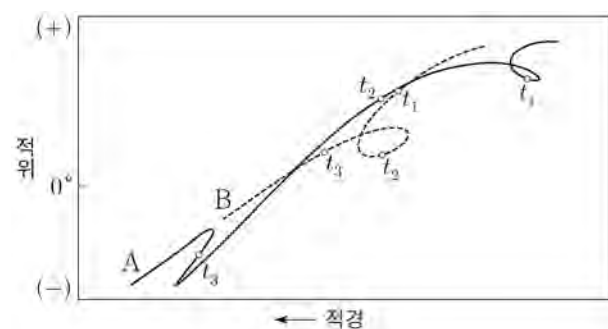
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A를 강제 상승시키면 응결 고도는 1 km 보다 높다.
 ㄴ. A를 강제 상승시키면 자발적 상승 구간이 나타난다.
 ㄷ. A가 가열되어 자발적으로 상승하여 구름이 생성되는 경우 구름 밑면의 고도는 1.5 km 보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 어느 해 5개월 동안 태양계 행성 A와 B의 적경과 적위를 나타낸 것이다. t_1, t_2, t_3 은 A와 태양이 동시에 남중하는 날이다.



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

<보 기>

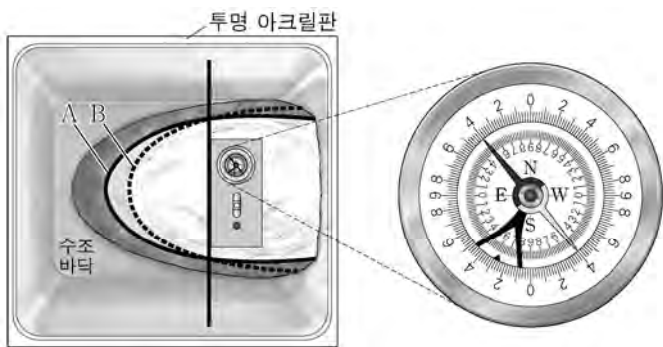
- ㄱ. t_1, t_2, t_3 중 A와 B가 동시에 역행하는 날이 있다.
 ㄴ. A의 공전 주기는 5개월보다 짧다.
 ㄷ. B는 외행성이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 지층 모형을 이용하여 지층 경계면의 주향과 경사 방향을 판단하는 탐구이다.

[탐구 과정]

- (가) 색이 다른 고무 찰흙을 이용하여 두 개의 지층으로 이루어진 경사층 모형을 만들고, 수평을 맞춘 수조 안에 넣는다.
(나) 경사층의 일부가 잠기도록 수조에 물을 채운 후 투명 아크릴판으로 수조를 덮는다.
(다) 연직 방향으로 보면서 지층 경계는 실선(A)으로, 수면과 모형의 경계는 점선(B)으로 아크릴판 위에 그린다.
(라) A와 B가 만나는 두 교점을 지나는 직선을 그린다.
(마) 그림과 같이 클리노미터의 긴 모서리를 (라)의 직선에 맞춰 아크릴판 위에 올려놓고 자침의 N극(검정색)이 가리키는 눈금을 읽는다.



[탐구 결과]

- (마)의 결과와 현재 위치의 편각 $8^{\circ}W$ 로부터 구한 지층 경계면의 주향은 ㉠이다.
○ 지층 경계면의 경사 방향은 ㉡이다.

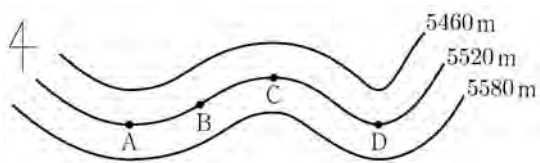
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㉠. B는 등고선에 해당한다.
㉡. 'N48°E'는 ㉠에 해당한다.
㉢. 'SE'는 ㉡에 해당한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

12. 그림은 북반구 중위도에서 500 hPa 등압면의 고도 분포를 나타낸 것이다. 등고도선 사이의 거리는 같고, A~D의 각 지점에서 지균풍 또는 경도풍이 불고 있으며, A와 D의 위도는 같다.



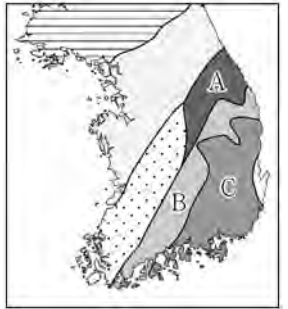
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㉠. B의 지상에는 고기압이 발달한다.
㉡. C에서 공기 덩어리에 작용하는 전향력과 구심력의 방향은 같다.
㉢. 풍속은 A에서가 D에서보다 크다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

13. 그림은 한반도의 지체 구조 일부를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 경상 분지, 영남 육괴, 태백산 분지 중 하나이다.



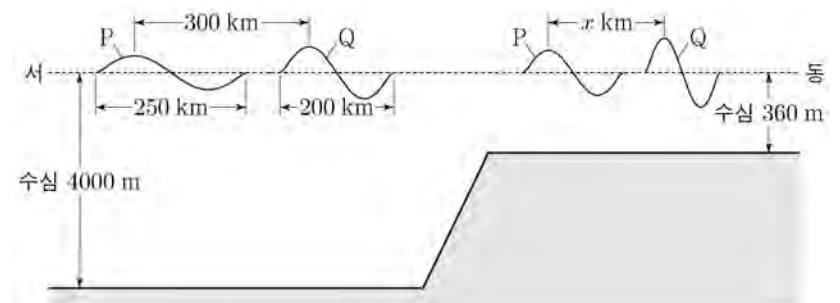
A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㉠. 고생대에 A는 현재보다 남쪽에 위치하였다.
㉡. 선캄브리아 시대 변성암류가 주로 분포하는 것은 B이다.
㉢. C의 지층은 송림 변동의 영향으로 변형되었다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

14. 그림은 서에서 동으로 진행하는 두 천해파 P와 Q의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. P와 Q는 수심 4000 m 해역에서 파장이 각각 250 km와 200 km이고, 진행하는 동안 두 천해파의 마루 사이 거리는 300 km에서 x km로 변한다.



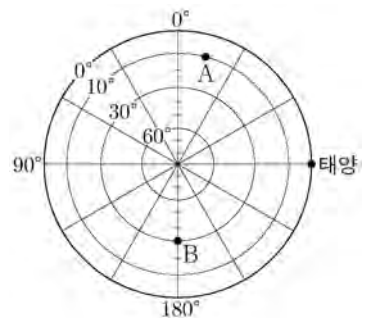
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.) [3점]

<보 기>

- ㉠. 수심 4000 m인 해역에서 P와 Q의 주기는 같다.
㉡. 수심 360 m인 해역에서 P의 속도는 60 m/s 이다.
㉢. x 는 90이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

15. 그림은 어느 날 $35^{\circ}N$ 인 지역에서 올려다 본 하늘에서의 태양, 별 A, 별 B의 위치를 방위각과 고도로 나타낸 것이다. 태양은 현재 추분점에 위치한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 방위각은 북점을 기준으로 측정한다.)

<보 기>

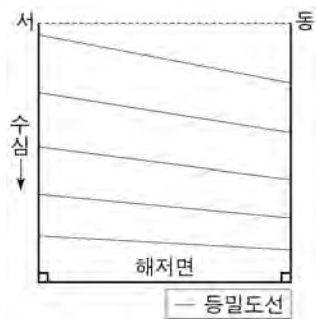
- ㉠. A의 고도는 현재 낮아지고 있다.
㉡. 현재 태양을 지나가는 시간권이 자오선과 이루는 각은 90° 보다 작다.
㉢. 30일 후 22시에 B를 관측할 수 있다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

4 (지구과학 II)

과학탐구 영역

16. 그림은 어느 해역에서 해수 밑도의
연직 분포를 해수면을 표시하지 않고
나타낸 것이다. 이 해역은 정역학 평형과
지형류 평형을 이루고 있고, 해저면의
수압은 일정하다.



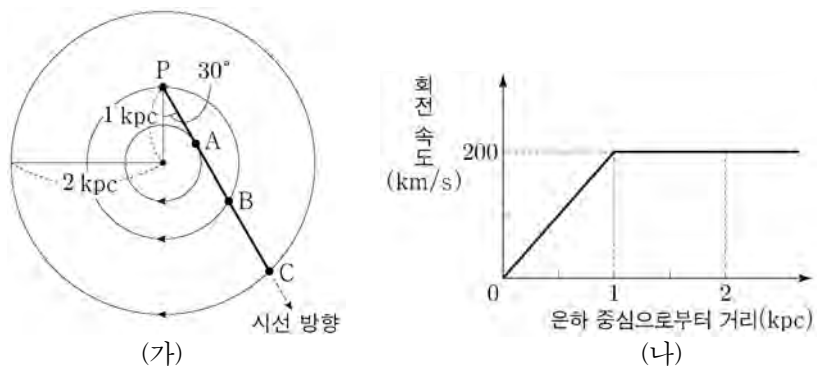
이에 대한 설명으로 옳은 것만을
<보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 동일 수심에서 밀도는 항상 서쪽에서가 동쪽에서보다 크다.)

-<보 기>-

- ㄱ. 해수면 높이는 서쪽에서가 동쪽에서보다 높다.
- ㄴ. 수심이 깊어질수록 수평 수압 정도력의 크기는 작아진다.
- ㄷ. 표층과 반대 방향의 지형류가 나타나는 수심이 있다.

- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\sqsubset$ ④ $\neg, \perp$ ⑤ $\perp, \sqsubset$

17. 그림 (가)는 가상의 나선 은하에서 은하 중심에 대해 별 P와 중성 수소 구름 A, B, C가 원 궤도로 공전하는 모습을, (나)는 이 은하의 회전 속도 곡선을 나타낸 것이다. A에서 파장이 21 cm인 수소선이 방출된다.



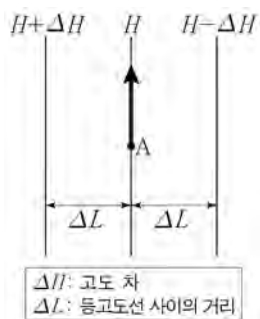
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, P, A, B, C의 궤도는 동일 평면상에 위치한다.) [3점]

-<보 기>-

- ㄱ. P에서 관측한 A의 수소선 파장은 21 cm보다 길다.
 ㄴ. P에서 관측한 B의 접선 속도는 $200\sqrt{3}$ km/s이다.
 ㄷ. B와 C의 궤도 사이에 위치한 별들은 케플러 회전을 한다.

- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\sqsubset$ ④ $\neg, \perp$ ⑤ $\perp, \sqsubset$

18. 그림은 지균풍이 불고 있는 상층의 P hPa 등압면의 고도 분포를 나타낸 것이다. A는 등압면에 위치하고, A의 화살표는 지균풍의 방향을 의미한다. 대기는 정역학 평형 상태이며, ΔH 와 ΔL 은 0보다 크고 변하지 않는 값이다.



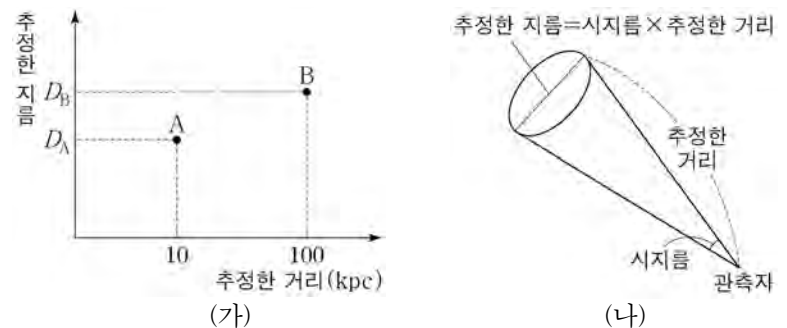
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>
에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력
가속도는 일정하다.) [3점]

-<보 기>-

- ㄱ. A는 남반구에 위치한다.
 ㄴ. A에서의 풍속은 고위도에서가 저위도에서보다 크다.
 ㄷ. 대류권에서 P가 감소하면 A에서의 풍속은 증가한다.

- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\neg, \perp$ ④ $\perp, \perp$ ⑤ $\neg, \perp, \perp$

19. 그림 (가)는 지지름이 알려진 성단 A와 B에 대해 각 성단의 거리와 지름을 추정하여 나타낸 것이고, (나)는 지지름과 추정한 거리로부터 성단의 지름을 추정하는 원리를 나타낸 것이다. 성단의 거리는 성간 소광을 보정하지 않은 밝기로부터 추정하였다. A와 B의 실제 지름은 같고, 성간 소광에 의한 A의 밝기 변화량은 5 등급이다.



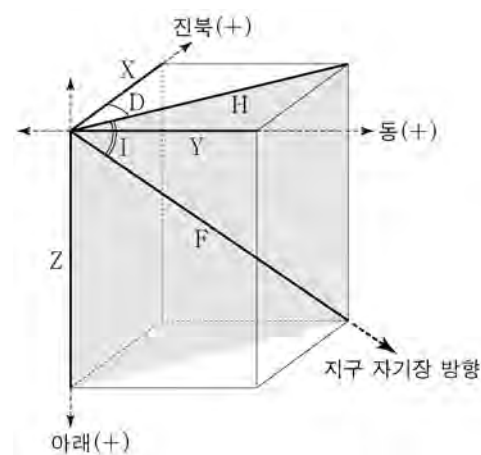
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 성간 티끌의 분포는 균일하다.)

-〈보기〉

- ㄱ. 성간 소광을 보정하지 않고 구한 성단까지의 거리는 실제 거리보다 멀다.
- ㄴ. A의 실제 지름은 $\frac{1}{10}D_A$ 이다.
- ㄷ. B의 실제 거리는 10 kpc보다 가깝다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$ ④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

20. 그림은 지구 자기 요소인 전 자기력(F), 수평 자기력(H), 수평 자기력의 남북 방향 세기(X)와 동서 방향 세기(Y), 연직 자기력(Z), 편각(D), 북각(I)을 나타낸 것이다. F와 H는 크기만을 나타내는 양이다.



현재 북반구 중위도의 어느 지점에서 측정되는 지구 자기장을
표현하기 위한 요소의 조합으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① X, Y, Z ② H, D, I ③ H, Z, D
④ H, X, I ⑤ H, Y, I

* 확인 사항

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