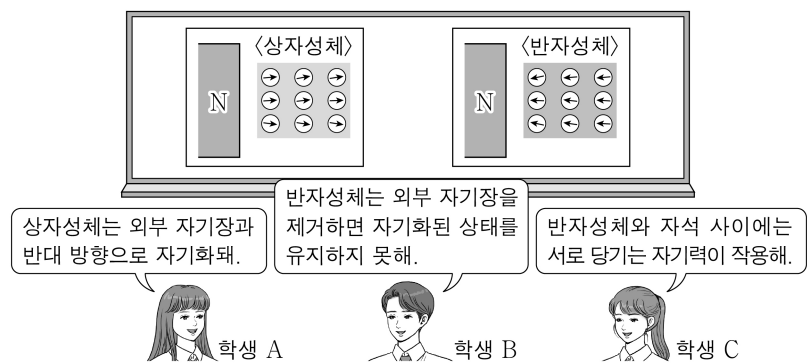


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 제 [] 선택

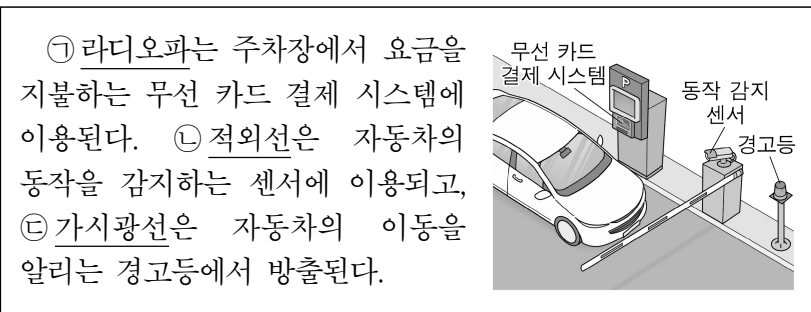
1. 그림은 자성체에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① B ② C ③ A, B ④ A, C ⑤ B, C

2. 다음은 어느 주차장에서 이용되는 전자기파에 대한 설명이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 인체 내부의 뼈 사진을 찍는 데 이용된다.
 ㄴ. 진동수는 ㉠이 ㉢보다 작다.
 ㄷ. 진공에서의 속력은 ㉡이 ㉢보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 두 가지 핵반응을, 표는 원자핵 A~D의 질량수와 양성자수를 나타낸 것이다.

	원자핵	질량수	양성자수
(가) $A + A \rightarrow B + {}^1_0n + 3.3\text{MeV}$	A	2	⑦
(나) $B + B \rightarrow C + D + D + 12.9\text{MeV}$	B	3	2
	C	⑧	2
	D	1	1

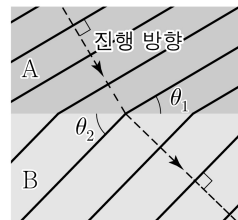
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
 ㄴ. 중성자수는 B가 C보다 작다.
 ㄷ. ⑧은 ⑦의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 물결파가 매질 A에서 매질 B로 굴절하여 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 실선은 물결파의 마루이고, A와 B에서 실선과 경계면이 이루는 각은 각각 θ_1 , θ_2 이며, $\theta_1 < \theta_2$ 이다. A에서 물결파의 진동수는 f_0 이다.



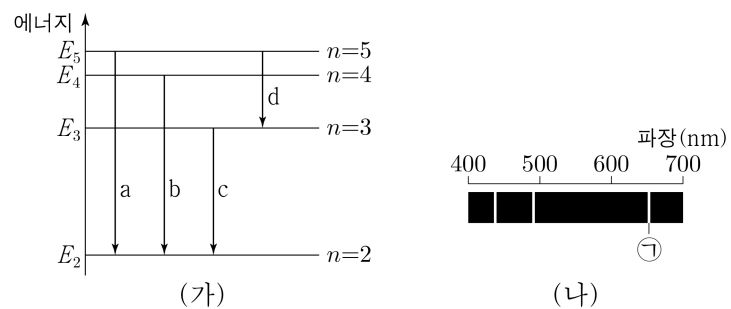
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 물결파의 굴절각은 θ_2 이다.
 ㄴ. B에서 물결파의 진동수는 f_0 보다 크다.
 ㄷ. 물결파의 진행 속력은 B에서가 A에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 a, b, c에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



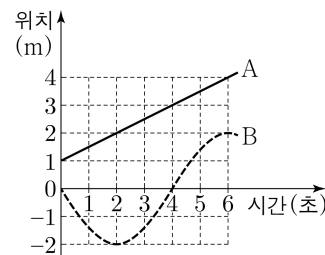
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h 이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 방출되는 빛의 파장은 a에서가 d에서보다 짧다.
 ㄴ. b에서 방출되는 빛의 진동수는 $\frac{|E_4 - E_2|}{h}$ 이다.
 ㄷ. ㉠은 c에 의해 나타난 스펙트럼선이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 동일 직선상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

<보 기>

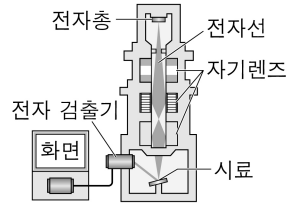
ㄱ. A의 속력은 2초일 때와 4초일 때가 서로 같다.
 ㄴ. 4초일 때, B의 운동 방향이 바뀐다.
 ㄷ. 0초부터 6초까지 이동한 거리는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 주사 전자 현미경(SEM)의 구조를 나타낸 것이고, 표는 주사 전자 현미경의 전자총에서 방출되는 전자 P, Q의 물질과 파장과 운동 에너지를 나타낸 것이다.



전자	물질과 파장	운동 에너지
P	λ_0	E_0
Q	$\frac{1}{9}\lambda_0$	$3E_0$

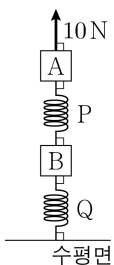
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 운동량의 크기는 P가 Q보다 작다.
 ㄴ. $\frac{1}{9}\lambda_0$ 은 $9\lambda_0$ 이다.
 ㄷ. Q를 이용할 때가 P를 이용할 때보다 시료의 더 작은 구조를 구분하여 관찰할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 물체 A, B를 용수철 P, Q로 연결하고, A에 크기가 10N인 힘을 연직 위 방향으로 작용하여 A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. Q는 수평면에 연결되어 있고, A와 B의 무게는 각각 20N, 10N이다.



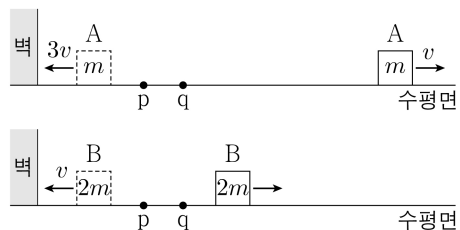
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. P가 A에 작용하는 힘과 P가 B에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.
 ㄴ. P가 B에 작용하는 힘의 방향과 B에 작용하는 중력의 방향은 서로 같다.
 ㄷ. Q가 B에 작용하는 힘의 크기는 10N이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

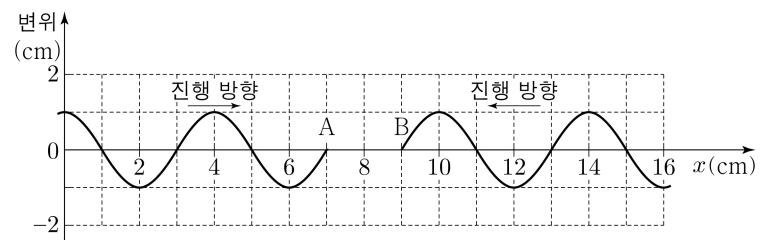
9. 그림과 같이 마찰이 없는 동일한 수평면에서 각각 $3v$, v 의 속력으로 등속도 운동을 하던 물체 A, B가 각각 벽과 충돌한 후, 반대 방향으로 등속도 운동을 하여 수평면상의 점 p, q를 지난다. 충돌 후, A의 속력은 v 이고 p와 q 사이를 지나는데 걸린 시간은 B가 A의 2배이다. 벽과 충돌하는 동안 A와 B가 각각 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는 F_A , F_B 이고, 벽과의 충돌 시간은 B가 A의 3배이다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



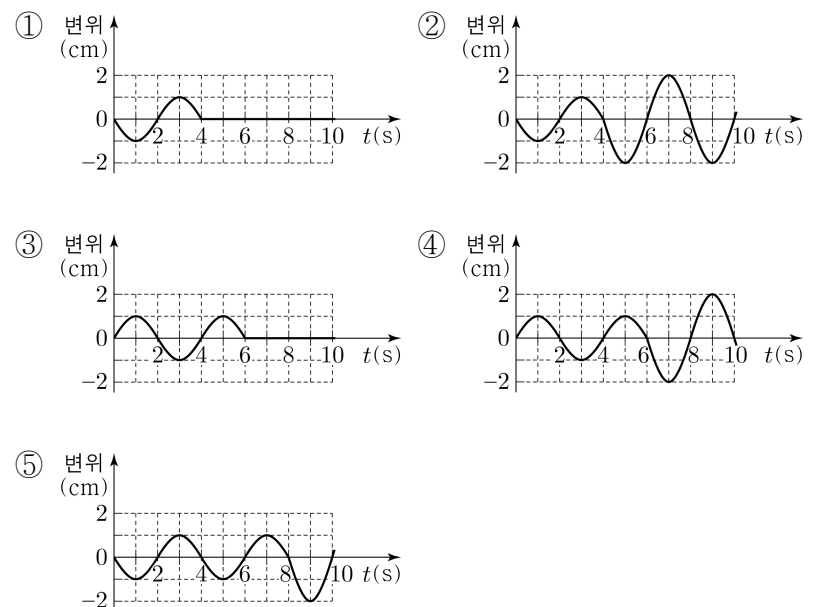
$\frac{F_B}{F_A}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

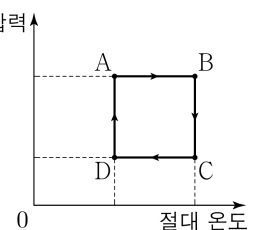
10. 그림은 진폭이 일정한 두 파동 A, B가 연속적으로 발생하여 동일한 매질에서 서로를 향해 x 축을 따라 진행하는 모습으로, 두 파동이 만나기 전 시간 $t=0$ 인 순간의 파동의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. A와 B의 진동수는 각각 0.25Hz로 일정하다.



$x=11$ cm에서 파동의 변위를 t 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



11. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 압력-절대 온도 그래프에서 상태 A → B → C → D → A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 절대 온도를 나타낸 것이다. A → B와 C → D는 각각 압력이 일정한 과정이고, B → C와 D → A는 각각 등온 과정이다. 기체가 흡수 또는 방출하는 열량은 A → B 과정과 C → D 과정에서 $5E_0$ 로 같고, 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일은 B → C 과정과 D → A 과정에서 각각 $4E_0$, $2E_0$ 이다.



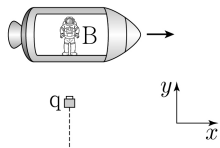
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일은 A → B 과정에서와 C → D 과정에서가 서로 같다.
 ㄴ. B → C 과정에서 기체는 외부에 열을 방출한다.
 ㄷ. 열기관의 열효율은 $\frac{2}{9}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 $+x$ 방향으로 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동을 한다. A의 관성계에서, 광원과 검출기 p, q는 정지해 있고, 빛은 광원으로부터 p, q를 향해 각각 $+x$ 방향, $+y$ 방향으로 동시에 방출된다. A의 관성계에서 광원으로부터 방출된 빛이 p에 도달하는 데 걸린 시간과, B의 관성계에서 광원으로부터 방출된 빛이 q에 도달하는 데 걸린 시간은 서로 같다.



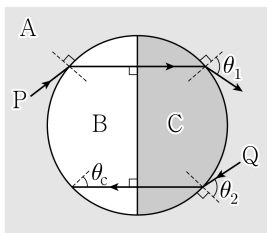
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 광원과 p 사이의 거리는 A의 관성계에서 B의 관성계에서 보다 크다.
 ㄴ. B의 관성계에서, 광원에서 q로 향하는 빛의 속력은 c 보다 작다.
 ㄷ. A의 관성계에서, 광원과 p 사이의 거리는 광원과 q 사이의 거리보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 동일한 단색광 P, Q가 매질 A에서 원을 이루고 있는 두 반원형 매질 B, C에 각각 입사하여 진행한다. P는 A에서 B로 입사한 후 C와 A의 경계면에서 굴절각 θ_1 로 굴절하여 진행한다. Q는 A에서 C의 경계면에 입사각 θ_2 로 입사한 후 B와 A의 경계면에 임계각 θ_c 로 입사한다.



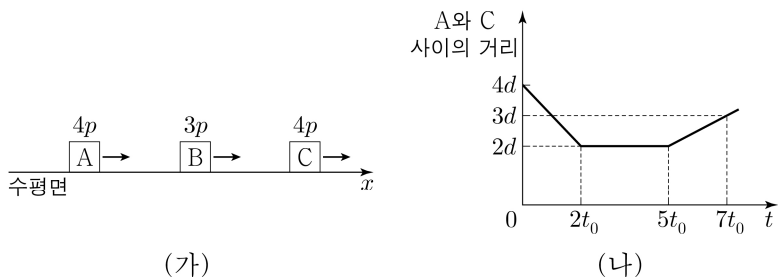
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 작다.
 ㄴ. $\theta_1 < \theta_2$ 이다.
 ㄷ. C와 A 사이의 임계각은 θ_c 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

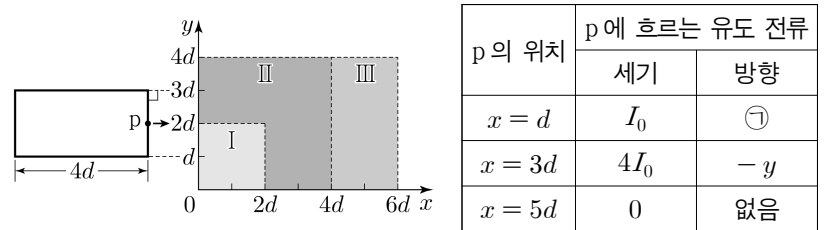
14. 그림 (가)와 같이 시간 $t=0$ 일 때, 마찰이 없는 수평면에서 운동량의 크기가 각각 $4p$, $3p$, $4p$ 인 물체 A, B, C가 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하고 있다. A, B, C의 질량은 각각 $2m$, $3m$, $4m$ 이다. 그림 (나)는 A와 C 사이의 거리를 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=7t_0$ 일 때, A와 B의 속력은 각각 v_A , v_B 이다.



$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, 물체는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

15. 그림과 같이 두 변의 길이가 각각 $4d$, $2d$ 인 직사각형 금속 고리가 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하며, 세기가 각각 일정하고 방향이 xy 평면에 수직인 균일한 자기장 영역 I, II, III을 지난다. 표는 금속 고리의 점 p에 흐르는 유도 전류의 세기와 방향을 p의 위치에 따라 나타낸 것이다. 자기장의 세기는 I에서가 II에서보다 작다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

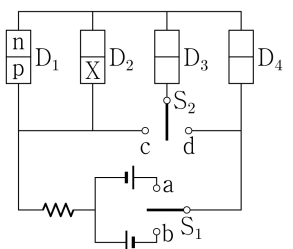
- ㄱ. ㉠은 $-y$ 이다.
 ㄴ. 자기장의 방향은 I에서와 II에서가 서로 같다.
 ㄷ. 자기장의 세기는 I에서가 III에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)를 이용한 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 전압이 같은 직류 전원 2개, 저항, 동일한 LED $D_1 \sim D_4$, 스위치 S_1 과 S_2 를 이용하여 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.
 (나) S_1 과 S_2 의 연결 상태를 바꾸어가며 LED를 관찰한다.



[실험 결과]

S_1	S_2	빛이 방출되는 LED의 개수
a에 연결	c에 연결	㉠
	d에 연결	2
b에 연결	c에 연결	3

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

<보 기>

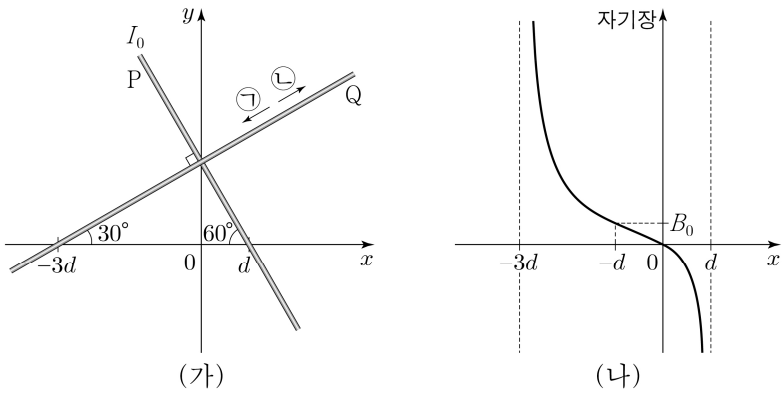
- ㄱ. X는 n형 반도체이다.
 ㄴ. ㉠은 3이다.
 ㄷ. S_1 을 b에 연결하고 S_2 를 d에 연결했을 때, D_4 의 p형 반도체에서 양공은 p-n 접합면으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 가늘고 무한히 긴 직선 도선 P, Q가 고정되어 있고, P에는 세기가 I_0 인 전류가 흐른다. 그림 (나)는 (가)의 x 축상의 $-3d < x < d$ 인 구간에서 P, Q의 전류에 의한 자기장을 나타낸 것으로, $x = -d$ 와 $x = 0$ 에서 자기장의 세기는 각각 B_0 , 0이다. 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이 양(+)이다.

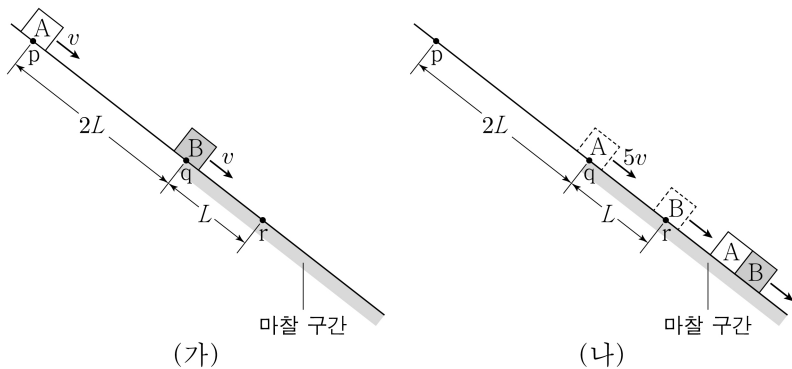


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. Q에 흐르는 전류의 방향은 ㉠이다.
 - ㄴ. Q에 흐르는 전류의 세기는 $\sqrt{3}I_0$ 이다.
 - ㄷ. P에 흐르는 전류의 방향만 반대로 할 때, x 축상의 $x = -d$ 에서 P, Q의 전류에 의한 자기장의 세기는 $2B_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

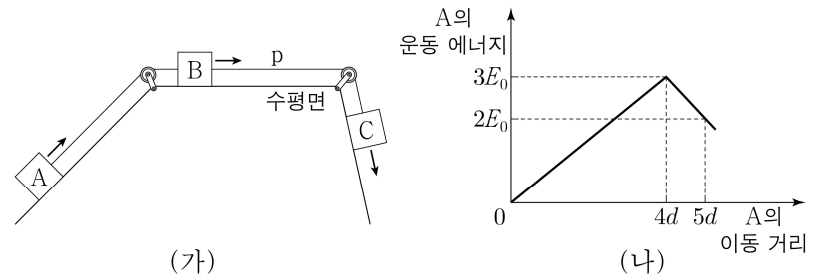
18. 그림 (가)와 같이 빗면에서 물체 A가 점 p를 속력 v 로 지나는 순간 물체 B는 마찰 구간의 시작점 q를 속력 v 로 지난다. 그림 (나)는 (가)에서 A가 q를 속력 $5v$ 로 지나는 순간 B가 마찰 구간의 점 r를 지난 후, A와 B가 각각 속력 v_A 와 v_B 로 만나는 순간의 모습을 나타낸 것이다. p와 q, q와 r 사이의 거리는 각각 $2L$, L 이다. A, B의 질량은 같고, 마찰 구간에서 A, B에 작용하는 알짜힘의 크기는 같다.



$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

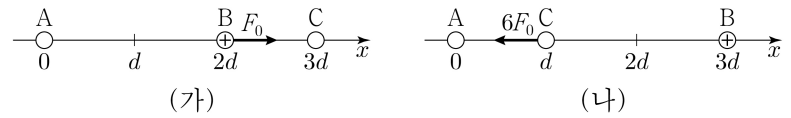
19. 그림 (가)는 질량이 각각 m_A , m_B , m_C 인 물체 A, B, C를 실로 연결하고, 빗면 위의 A를 가만히 놓아 물체가 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 가만히 놓은 순간부터 A의 운동 에너지를 A의 이동 거리에 따라 나타낸 것으로, A의 이동 거리가 $4d$ 일 때 B와 C를 연결한 실 p가 끊어진다. A를 가만히 놓은 순간부터 p가 끊어질 때까지 A, C의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량의 크기는 각각 $5E_0$, $14E_0$ 이다.



$\frac{m_C}{m_A}$ 는? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 2 ② $\frac{7}{4}$ ③ $\frac{8}{5}$ ④ $\frac{3}{2}$ ⑤ $\frac{10}{7}$

20. 그림 (가), (나)는 점전하 A, B, C가 x 축상에 고정되어 있는 두 가지 상황을 나타낸 것이다. (가)에서는 양(+)전하인 B에 $+x$ 방향으로 크기가 F_0 인 전기력이, (나)에서는 C에 $-x$ 방향으로 크기가 $6F_0$ 인 전기력이 작용한다. (나)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는 B에 작용하는 전기력의 크기보다 크다.



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

- <보 기>
- ㄱ. A는 양(+)전하이다.
 - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. (나)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는 $5F_0$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

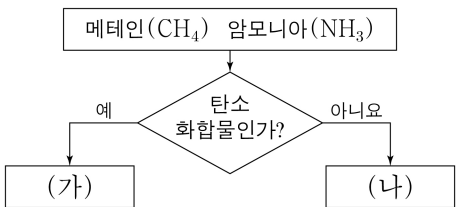
성명

수험 번호

제 [] 선택

화학 I

1. 그림은 일상생활에서 이용되고 있는 2가지 물질을 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.

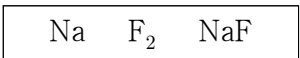


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 연소 반응은 발열 반응이다.
 - ㄴ. (가)는 액화 천연 가스(LNG)의 주성분이다.
 - ㄷ. (나)는 질소 비료의 원료로 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 3가지 물질이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. Na(s)은 전성(퍼짐성)이 있다.
 - ㄴ. F₂은 공유 결합 물질이다.
 - ㄷ. NaF(l)은 전기 전도성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

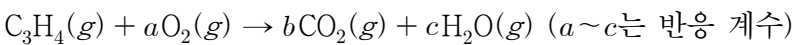
3. 다음은 루이스 전자점식에 대한 학생들의 대화이다.

학생 A: H 원자의 루이스 전자점식에서 점으로 나타내야 하는 전자 수는 1이야.
학생 B: N₂ 분자의 루이스 전자점식에서 두 N 원자가 공유하는 전자쌍 수는 3이야.
학생 C: CH₄ 분자의 루이스 전자점식에서 결합에 참여하지 않는 전자쌍 수는 2야.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? (단, 분자에서 C와 N는 옥텟 규칙을 만족한다.)

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

4. 다음은 C₃H₄(g) 연소 반응의 화학 반응식이다.



C₃H₄(g)가 들어 있는 용기에 O₂(g) 2 mol을 넣고 반응을 완결시켜 CO₂(g) 33 g이 생성되었을 때, 남아 있는 O₂(g)의 질량(g)은? (단, C와 O의 원자량은 각각 12, 16이다.) [3점]

- ① 16 ② 24 ③ 28 ④ 32 ⑤ 36

5. 다음은 학생 A가 수행한 탐구 활동이다.

[가설]
○ 일정한 온도에서 충분한 양의 설탕을 물에 넣은 후, 고체 설탕과 용해된 설탕이 동적 평형 상태에 도달하면 남아 있는 고체 설탕의 질량은 변하지 않는다.

[탐구 과정 및 결과]
(가) 25℃에서 물이 담긴 비커에 충분한 양의 설탕을 넣은 후, 남아 있는 고체 설탕의 질량을 시간에 따라 측정하고 결과를 표로 정리하였다. $a > b > 0$ 이고, $0 < t_1 < t_2 < t_3$ 이다.

시간	t_1	t_2	t_3
남아 있는 고체 설탕의 질량(g)	a	b	x

(나) t_2 일 때 남아 있는 고체 설탕과 용해된 설탕이 동적 평형 상태에 도달하였다.

[결론]
○ 가설은 옳다.

학생 A의 탐구 과정 및 결과와 결론이 타당할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 25℃로 일정하고, 물의 증발은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. $x > b$ 이다.
 - ㄴ. t_3 일 때 설탕의 $\frac{\text{석출 속도}}{\text{용해 속도}} = 1$ 이다.
 - ㄷ. $\frac{\text{용해된 설탕의 질량(g)}}{\text{남아 있는 고체 설탕의 질량(g)}}$ 은 t_1 일 때가 t_3 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 2가지 산화 환원 반응에 대한 자료이다. X와 Y는 수소(H)와 플루오린(F)을 순서 없이 나타낸 것이다.

- 화학 반응식
(가) $2X_2 + O_2 \rightarrow 2X_2O$
(나) $2Y_2 + O_2 \rightarrow 2Y_2O$
- 산소(O)의 산화수는 X₂O에서가 Y₂O에서보다 크다.

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

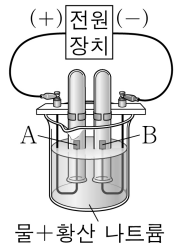
- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 X₂는 산화제로 작용한다.
 - ㄴ. Y₂O에서 Y의 산화수는 -1이다.
 - ㄷ. (가)와 (나) 모두에서 O의 산화수는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (화학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 물(H_2O)의 전기 분해 장치를 나타낸 것이고, 표는 H_2O 을 0~t초 동안 전기 분해한 결과 전극 A와 B에서 각각 생성된 기체에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 수소(H_2)와 산소(O_2)를 순서 없이 나타낸 것이다.



전극	생성된 기체		
	종류	부피(mL)	질량(g)
A	㉠	1	x
B	㉡	2	y

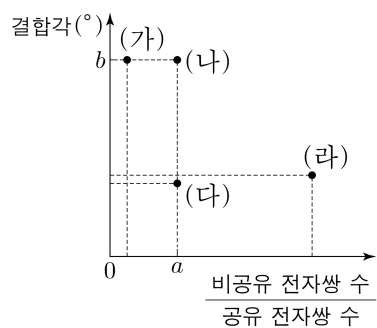
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H와 O의 원자량은 각각 1, 16이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 H_2 이다.
 ㄴ. $x > y$ 이다.
 ㄷ. H_2O 을 이루고 있는 H 원자와 O 원자 사이의 화학 결합에는 전자가 관여한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 분자 (가)~(라)의 비공유 전자쌍 수와 결합각을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 H_2O , HCN , CO_2 , CF_4 를 순서 없이 나타낸 것이고, C, N, O, F은 분자 내에서 옥텟 규칙을 만족한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. $\frac{b}{a} = 90$ 이다.
 ㄴ. (가)와 (다)는 모두 극성 분자이다.
 ㄷ. (라)의 분자 모양은 정사면체형이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 바닥상태 염소(Cl) 원자의 전자 배치에서 전자가 들어 있는 서로 다른 오비탈 (가)~(다)에 대한 자료이다. n은 주 양자수, l은 방위(부) 양자수이다.

- $n+l$ 의 비는 (가):(나)=3:4이다.
 ○ $\frac{n-l}{n}$ 의 비는 (가):(다)=2:1이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 3s이다.
 ㄴ. l는 (나)와 (다)가 같다.
 ㄷ. 에너지 준위는 (가)>(나)이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 2~3주기 바닥상태 원자 W~Z에 대한 자료이다. W~Z의 홀전자 수는 각각 2 또는 3이고, 원자가 전자 수는 $Y > W$ 이다.

원자	W	X	Y	Z
p 오비탈에 들어 있는 전자 수	a	2a	b	3b

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. X와 Y는 같은 주기 원소이다.
 ㄷ. s 오비탈에 들어 있는 전자 수는 W와 Z가 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 원소 W~Z로 구성된 분자 (가)~(다)에 대한 자료이고, W~Z는 N, O, F, Cl를 순서 없이 나타낸 것이다. (가)~(다)의 분자당 구성 원자 수는 각각 4 이하이고, 분자에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다. 전기 음성도는 $O > Cl$ 이다.

분자	(가)	(나)	(다)
분자식	WX_a	WY_a	Y_bZ
중심 원자	W	W	Z
비공유 전자쌍 수	8	㉠	10
부분적인 양전하(δ^+)를 띠는 원자	X	W	

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

<보 기>

ㄱ. $\frac{b}{a} = \frac{3}{2}$ 이다.
 ㄴ. ㉠은 10이다.
 ㄷ. 전기 음성도는 $Y > W > Z$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

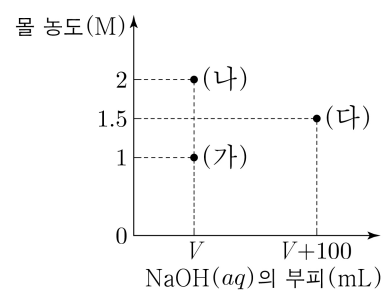
12. 다음은 NaOH(aq) 을 만드는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 1 M NaOH(aq) V mL가 들어 있는 비커를 준비한다.
 (나) (가)의 비커에 NaOH(s) x g을 넣어 모두 녹인다.
 (다) (나)의 비커에 y M NaOH(aq) 100 mL를 넣는다.

[실험 결과]

- (다) 과정 후 NaOH(aq) 속 NaOH 의 질량: 3x g
 ○ 각 과정 후 NaOH(aq) 의 부피와 몰 농도는 그림과 같았다.



x+y는? (단, NaOH 의 화학식량은 40이고, 온도는 일정하다.)

① 10 ② 9 ③ 8 ④ 6 ⑤ 5

13. 표는 실린더 (가)와 (나)에 들어 있는 $t^{\circ}\text{C}$, 1기압의 $\text{H}_2(\text{g})$ 에 대한 자료이다. (나)에 들어 있는 전체 기체의 전자 양은 3 mol이다.

실린더	기체		전체 기체의 부피(L)	전체 중성자수 전체 양성자수 (상댓값)
	종류	양(mol)		
(가)	${}^1_1\text{H} \, {}^1_1\text{H}$	a	$2V$	3
	${}^1_1\text{H} \, {}^2_1\text{H}$	a		
(나)	${}^1_1\text{H} \, {}^3_1\text{H}$	b	$3V$	x
	${}^2_1\text{H} \, {}^3_1\text{H}$	a		

$b \times x$ 는?

- ① 14 ② 12 ③ 9 ④ 7 ⑤ 6

14. 다음은 원자 W~Z에 대한 자료이고, W~Z는 O, F, Mg, Al을 순서 없이 나타낸 것이다. E_n 은 제 n 이온화 에너지이고, E_a , E_b 는 각각 E_1 , E_2 , E_3 중 하나이다. W~Z 각각에서 $E_b > E_a$ 이다.

- 바닥상태 전자 배치에서 W~Y의 홀전자 수 합은 3이다.
- Ne의 전자 배치를 갖는 이온의 반지름은 $X > Y > Z$ 이다.
- E_a 는 $X > Y > W$ 이다.

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

<보 기>

- ㄱ. $a=1$ 이다.
- ㄴ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $Y > X$ 이다.
- ㄷ. $\frac{E_b}{E_a}$ 는 $W > Z$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 25°C 에서 $\text{HCl}(\text{aq})$ (가)~(다)에 대한 자료이다. 100 mL의 (가)와 10 mL의 (나)를 혼합하여 만든 수용액의 pH는 (다)의 pH와 같다.

수용액	(가)	(나)	(다)
용질의 질량(g)	w	w	aw
부피(mL)	$100V$	V	$5V$
$\text{pOH} - \text{pH}$	b	$2b$	
$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-]}$ (상댓값)	1		x

$\frac{a \times x}{b}$ 는? (단, 온도는 25°C 로 일정하고, 25°C 에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이며, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

- ① $\frac{1}{2}$ ② 5 ③ 10 ④ $\frac{25}{2}$ ⑤ 25

16. 다음은 중화 적정 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 25°C 에서 밀도(g/mL)가 각각 d_A , d_B 인 아세트산(CH_3COOH) 수용액 A, B를 준비한다.
- (나) (가)의 A, B 각 2 mL에 물을 넣어 각각 20 mL 수용액 I, II를 만든다.
- (다) (가)의 A, B 각 2 g에 물을 넣어 각각 20 g 수용액 III, IV를 만든다.
- (라) I~IV에 각각 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 넣고, 0.1 M $\text{NaOH}(\text{aq})$ 으로 적정하였을 때, 수용액 전체가 붉게 변하는 순간까지 넣어 준 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 의 부피(V)를 측정한 결과는 표와 같았다.

수용액	I	II	III	IV
$V(\text{mL})$	20	30	x	y

다음 중 (가)에서 B의 몰 농도(㉠)와 $\frac{y}{x}$ (㉡)로 가장 적절한 것은? (단, 온도는 25°C 로 일정하다.)

- | | | | |
|----------|---------------------|----------|---------------------|
| ㉠ | ㉡ | ㉠ | ㉡ |
| ① 0.15 M | $\frac{2d_A}{3d_B}$ | ② 0.15 M | $\frac{2d_B}{3d_A}$ |
| ③ 1 M | $\frac{2d_A}{3d_B}$ | ④ 1.5 M | $\frac{3d_B}{2d_A}$ |
| ⑤ 1.5 M | $\frac{3d_A}{2d_B}$ | | |

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

(가)

(나)

○ 실린더 속 기체의 $\frac{X \text{ 원자 수}}{Z \text{ 원자 수}}$ 비는 (가):(나)=4:13이다.

○ 실린더 속 기체의 질량은 (가)와 (나)가 같다.

$m \times \frac{X_m Y_4 \text{의 분자량}}{X_2 Y_4 Z_2 \text{의 분자량}}$ 은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

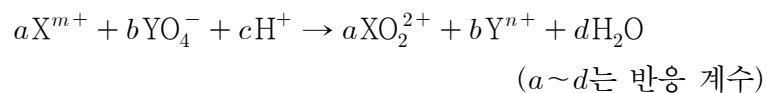
- ① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ 2 ④ 4 ⑤ $\frac{9}{2}$

4 (화학 I)

과학탐구 영역

18. 다음은 금속 X, Y와 관련된 산화 환원 반응 실험이다. X와 Y의 산화물에서 산소(O)의 산화수는 -2 이다.

[화학 반응식]

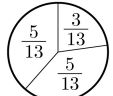
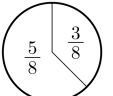


[실험 과정]

- (가) $0.1\text{ M } X^{m+}(aq)$ $V\text{ L}$ 를 비커 I과 II에 각각 넣는다.
 (나) (가)의 I과 II에 충분한 양의 $H^+(aq)$ 을 각각 넣는다.
 (다) (나)의 I과 II에 $0.1\text{ M } YO_4^-(aq)$ 의 부피를 달리하여 각각 넣고 반응을 완결시킨다.

[실험 결과]

- (다) 과정에서 반응한 X^{m+} 은 XO_2^{2+} 이 되었고, 반응한 YO_4^- 은 Y^{n+} 으로 환원되었다.
- (다) 과정에서 반응한 H^+ 의 양(mol)은 II에서가 I에서의 2배이다.
- (다) 과정 후 X^{m+} , YO_4^- , XO_2^{2+} , Y^{n+} 중 혼합 용액에 존재하는 이온 수의 비율

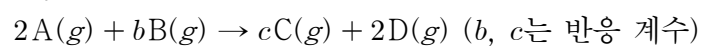
비커	I	II
X^{m+} , YO_4^- , XO_2^{2+} , Y^{n+} 중 혼합 용액에 존재하는 이온 수의 비율		

$\frac{b}{a} \times \frac{n}{m}$ 은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, m 과 n 은 자연수이다.) [3점]

- ① $\frac{20}{3}$ ② $\frac{10}{3}$ ③ $\frac{6}{5}$ ④ $\frac{2}{5}$ ⑤ $\frac{1}{3}$

19. 다음은 기체 반응에 대한 실험이다.

[화학 반응식]



[실험 과정 및 결과]

- $A(g)$ $x\text{ mol}$ 이 각각 들어 있는 용기 I, II에 $B(g)$ 의 질량을 달리하여 넣고 반응을 완결시킨 결과는 표와 같았다.

용기		I	II
넣어 준 $B(g)$ 의 질량(g)		$5w$	$14w$
반응 후	$\frac{C(g) \text{의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
	전체 기체의 질량(g)	$\frac{33}{4}w$	

- I에서 반응 후 용기 속 $\frac{D(g) \text{의 질량(g)}}{A(g) \text{의 질량(g)}} = \frac{9}{13}$ 이다.
- II에서 반응 후 남은 반응물의 질량은 $4w\text{ g}$ 이다.

$\frac{b}{c} \times \frac{B \text{의 분자량}}{D \text{의 분자량}}$ 은? [3점]

- ① $\frac{20}{9}$ ② $\frac{20}{11}$ ③ $\frac{16}{9}$ ④ $\frac{10}{9}$ ⑤ $\frac{10}{11}$

20. 다음은 $a\text{ M } HX(aq)$ 100 mL 에 $a\text{ M } Y(OH)_2(aq)$ 의 부피를 달리 하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- 수용액에서 HX 는 H^+ 과 X^- 으로, $Y(OH)_2$ 는 Y^{2+} 과 OH^- 으로 모두 이온화된다.

혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액의 부피 (mL)	$a\text{ M } HX(aq)$	100	100	100
	$a\text{ M } Y(OH)_2(aq)$	V_1	V_2	V_3
액성		산성	산성	염기성

- 혼합 용액에 존재하는 이온 중 이온 수가 가장 큰 이온의 양(mol) / 이온 수가 가장 작은 이온의 양(mol)은 (가)~(다)에서 모두 같다.
- (다)에서 이온 수가 가장 작은 이온은 OH^- 이다.
- $V_1 < V_2 < V_3$ 이고, $V_3 = \frac{5}{2} V_1$ 이다.

$\frac{V_3}{V_2} \times \frac{\text{(다)에서 모든 양이온의 양(mol)}}{\text{(나)에서 모든 양이온의 양(mol)}}$ 은? (단, 물의 자동 이온화는 무시하고, X^- 과 Y^{2+} 은 반응하지 않는다.)

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

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과과학 I)

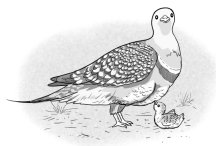
성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 다음은 사막펍 A에 대한 자료이다.

㉠ A의 배 부위에 있는 솜털은 물을 흡수 하기에 적합하다. 사막에서 ㉡ 번식하는 A는 둥지로부터 멀리 떨어진 강가에서 솜털에 물을 적신 뒤, 둥지로 돌아와 새끼에게 ㉢ 물을 공급한다.



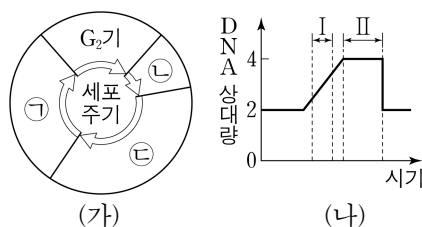
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 적응과 진화의 예에 해당한다.
 ㄴ. ㉡ 과정에서 유전 물질이 자손에게 전달된다.
 ㄷ. ㉢은 생태계의 구성 요소 중 비생물적 요인에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 사람 H의 체세포 세포 주기를, (나)는 H의 체세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 G₁기, M기(분열기), S기를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉣ 시기의 세포에는 뉴클레오솜이 있다.
 ㄴ. 구간 I은 ㉡ 시기에 속한다.
 ㄷ. 구간 II에는 핵막이 관찰되는 시기가 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표 (가)는 사람의 질병 A~C의 병원체에서 특징 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 독감, 말라리아, 무좀을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	㉠	㉡	㉢
병원체			
A의 병원체	×	×	○
B의 병원체	?	○	○
C의 병원체	○	×	○

(○: 있음, ×: 없음)
(가)

특징(㉠~㉣)
• 원생생물에 속한다.
• 세포 구조로 되어 있다.
• [가]

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 '세포 구조로 되어 있다.'이다.
 ㄴ. C는 무좀이다.
 ㄷ. '유전 물질을 갖는다.'는 ㉣에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 비만에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 1일 에너지 섭취량과 1일 에너지 소비량을 순서 없이 나타낸 것이다.

- ㉠이 ㉡보다 많은 상태가 지속되면 비만이 될 확률이 높아진다.
 ○ 비만은 ㉢ 고혈압의 발병 가능성을 높인다.

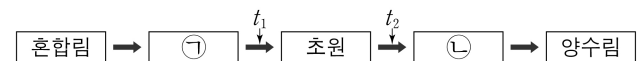
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 1일 에너지 소비량이다.
 ㄴ. ㉡에는 기초 대사량이 포함된다.
 ㄷ. 대사성 질환 중에는 ㉢이 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 지역 A에서의 식물 군집의 천이 과정 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 관목림과 음수림을 순서 없이 나타낸 것이고, 시점 t₁과 t₂ 중 한 시점에서만 산불이 일어났다.



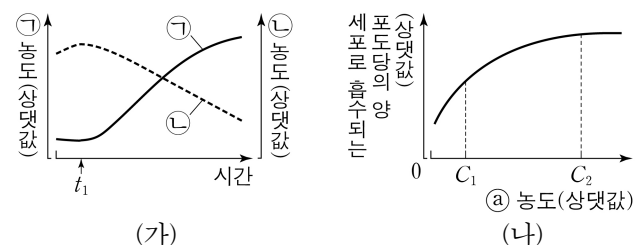
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉡은 관목림이다.
 ㄴ. 산불이 일어난 시점은 t₂이다.
 ㄷ. 산불이 난 후에 A에서 일어난 천이는 2차 천이이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 정상인이 t₁일 때 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 호르몬 ㉠과 ㉡의 농도를, (나)는 정상인에서 혈중 ㉢의 농도에 따른 단위 시간당 세포로 흡수되는 포도당의 양을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 글루카곤과 인슐린을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 이자의 β 세포에서 분비된다.
 ㄴ. ㉢은 ㉡이다.
 ㄷ. 단위 시간당 세포로 흡수되는 포도당의 양은 C₂일 때가 C₁일 때보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 사람의 몸을 구성하는 기관계에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 호흡계에서 기체 교환이 일어난다.
 ㄴ. 배설계를 통해 물이 몸 밖으로 배출된다.
 ㄷ. 순환계를 통해 산소가 조직 세포로 운반된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

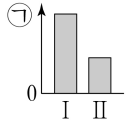
8. 다음은 수생 생물 중 A와 B 사이의 상호 작용에 대한 실험이다.

- A는 B의 몸 안에 들어가 양분을 빼앗으며 기생한다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 같은 개체 수의 A가 들어 있는 수조 I과 II를 준비하고, I에는 유전적 다양성이 낮은 B 집단, II에는 유전적 다양성이 높은 B 집단을 넣는다. I과 II에 넣어준 B의 개체 수는 같다.

(나) 일정 시간이 지난 후, I과 II 각각에서 ㉠A가 기생하는 B의 비율을 조사한 결과는 그림과 같다.



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

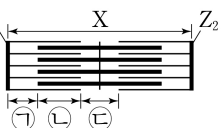
<보 기>

- ㄱ. B는 A와의 상호 작용을 통해 손해를 본다.
 ㄴ. ㉠은 B 집단의 유전적 다양성이 높을 때가 낮을 때보다 높다.
 ㄷ. 유전적 다양성은 한 생태계 내에 존재하는 생물종의 다양한 정도를 의미한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z₁과 Z₂는 X의 Z선이다.



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t₁과 t₂일 때, ㉠의 길이를 ㉡의 길이로 나눈 값($\frac{㉠}{㉡}$), ㉡의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값을 ㉠의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값으로 나눈 값($\frac{㉡+㉢}{㉠+㉢}$), X의 길이를 나타낸 것이다. L은 0보다 크다.

시점	$\frac{㉠}{㉡}$	$\frac{㉡+㉢}{㉠+㉢}$	X의 길이
t ₁	?	$\frac{2}{3}$	?
t ₂	1	$\frac{5}{6}$	9L

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. t₁일 때, ㉠의 길이는 ㉡의 길이의 4배이다.
 ㄴ. H대의 길이는 t₂일 때가 t₁일 때보다 길다.
 ㄷ. t₂일 때, Z₁로부터 Z₂ 방향으로 거리가 3L인 지점은 ㉢에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표는 사람의 자율 신경 I과 II의 특징을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 연수와 척수를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 노르에피네프린과 아세틸콜린 중 하나이다.

자율 신경	신경절 이전 뉴런의 신경 세포체 위치	신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질	연결된 기관
I	(가)	㉠	위
II	(나)	㉠	방광

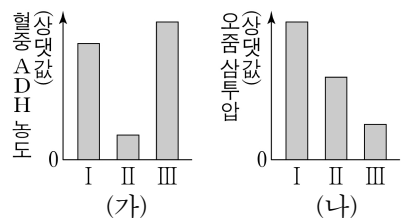
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (나)는 연수이다.
 ㄴ. ㉠은 아세틸콜린이다.
 ㄷ. I은 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 사람 I~III에서 혈중 항이노 호르몬(ADH)의 농도를, (나)는 I~III에서 생성되는 오줌의 삼투압을 나타낸 것이다. I~III은 '정상인', 'ADH의 분비량이 정상보다 적은 사람', 'ADH의 표적 세포가 ADH에 반응하지 못하는 사람'을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. III은 '정상인'이다.
 ㄴ. I에서 콩팥에 ADH의 표적 세포가 있다.
 ㄷ. II에게 ADH를 투여하면 투여 전보다 단위 시간당 오줌 생성량이 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 핵상이 2n인 동물 A~C의 세포 I~IV에 대한 자료이다.

- A와 B는 서로 같은 종이고, B와 C는 서로 다른 종이다.
 ○ A~C 중 B만 수컷이고, A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.
 ○ 표는 I~IV 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 X 염색체의 수를 더한 값(상염색체+X 염색체)과 모든 상염색체와 Y 염색체의 수를 더한 값(상염색체+Y 염색체)을 나타낸 것이다.
 ○ I~IV 중 2개는 A의 세포이다.
 ○ I~IV 중 2개는 핵상이 2n이고, 나머지 2개는 핵상이 n이다.

세포	상염색체+X 염색체	상염색체+Y 염색체
I	6	?
II	?	6
III	a	a
IV	3	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, I~IV는 중기의 세포이다.)

<보 기>

- ㄱ. IV는 A의 세포이다.
 ㄴ. II와 III의 핵상은 같다.
 ㄷ. C의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 상염색체 수는 6이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 다음은 생쥐의 방어 작용에 대한 실험이다.

○ 병원체 X, Y, Z 중 X와 Y에만 항원 ㉠이 있다.

[실험 과정 및 결과]

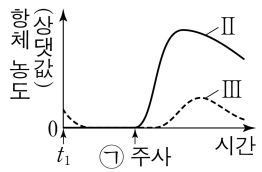
(가) 유전적으로 동일하고 X~Z에 노출된 적이 없는 생쥐 I~Ⅲ을 준비한다.

(나) I에 X를 주사한다. 일정 시간이 지난 후, I에서 ㉠에 대한 항체가 생성되었다.

(다) (나)의 I에서 ㉠과 ㉡를 각각 분리한다. ㉠과 ㉡는 혈장과 ㉠에 대한 B 림프구가 분화한 기억 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

(라) t_1 일 때, II에 ㉠을, III에 ㉡를 각각 주사한다.

(마) 일정 시간이 지난 후, II와 III에 ㉠을 각각 주사한다. II와 III에서 ㉠에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다. ㉢은 Y와 Z 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. (나)의 I에서 ㉠에 대한 항체가 형질 세포로부터 생성되었다.
 ㄴ. ㉠은 혈장이다.
 ㄷ. ㉢은 Y이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)와 (나)의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있다.

○ (가)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되고, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. (가)의 표현형은 4가지이고, (가)의 유전자형이 DD인 사람과 DF인 사람의 표현형은 같으며, 유전자형이 EE인 사람과 EF인 사람의 표현형은 같다.

○ (나)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되고, 대립유전자에는 H, R, T가 있다. (나)의 표현형은 3가지이고, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.

○ 표는 사람 ㉠~㉤의 (가)와 (나)의 유전자형을 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 D, E, F를 순서 없이 나타낸 것이다.

사람	남자		여자	
	㉠	㉡	㉢	㉣
유전자형	DEHR	F㉠HT	E㉡HR	D㉢TT

○ I과 II 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 12가지이고, III과 IV 사이에서 ㉡가 태어날 때, ㉡에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 6가지이다. I과 III은 ㉠과 ㉡를 순서 없이 나타낸 것이고, II와 IV는 ㉢과 ㉣를 순서 없이 나타낸 것이다.

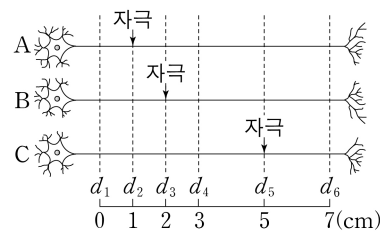
○ ㉠이 유전자형이 DEHH인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다.

㉡의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 I과 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

15. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도에 대한 자료이다.

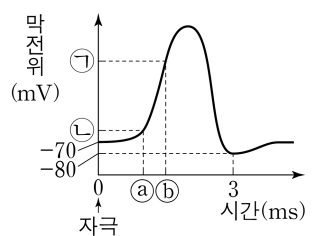
○ 그림은 A~C의 지점 $d_1 \sim d_6$ 의 위치를, 표는 ㉠ A의 d_2 에, B의 d_3 에, C의 d_5 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때 (가)~(다)에서의 막전위를 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이고, (가)~(다)는 d_1, d_4, d_6 을 순서 없이 나타낸 것이다.



신경	4ms일 때 막전위(mV)		
	(가)	(나)	(다)
I	-80	?	㉠
II	?	-80	㉡
III	㉢	?	-80

○ A~C의 흥분 전도 속도는 v 로 같다.

○ A~C 각각에서 활동 전위가 발생 하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



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>

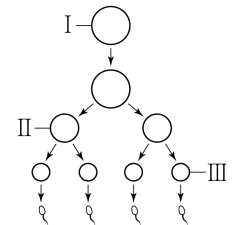
- ㄱ. I은 A이다.
 ㄴ. v 는 2cm/ms 이다.
 ㄷ. ㉠이 2ms일 때, C의 (나)에서의 막전위는 ㉠이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 사람의 유전 형질 ㉠은 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 표는 사람 P의 세포 (가)~(라)에서 ㉠~㉣의 유무, A, b, d의 DNA 상대량을 더한 값($A+b+d$), A와 B의 DNA 상대량을 더한 값($A+B$)을 나타낸 것이고, 그림은 G_1 기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 각각 (가)~(라) 중 하나이고, ㉠~㉣은 A, b, D를 순서 없이 나타낸 것이며, ㉤은 B와 d 중 하나이다.

세포	대립유전자				$A+b+d$	$A+B$
	㉠	㉡	㉢	㉣		
(가)	○	○	?	○	4	?
(나)	?	×	×	?	?	0
(다)	○	×	?	?	3	?
(라)	?	○	×	×	2	?

(○: 있음, ×: 없음)



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

<보 기>

- ㄱ. ㉡은 ㉢과 대립유전자이다.
 ㄴ. II는 (라)이다.
 ㄷ. P의 ㉠의 유전자형은 $AabbDd$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

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

- (가)의 유전자는 X염색체에 있고, (나)의 유전자는 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 이 가족 구성원의 (가)와 (나)의 발현 여부와 체세포 1개당 대립유전자 ㉠~㉤의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 A, a, B, b를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	(가)	(나)	DNA 상대량			
			㉠	㉡	㉢	㉣
아버지	?	?	1	?	?	?
어머니	○	?	?	0	?	2
자녀 1	×	○	0	?	?	?
자녀 2	○	?	1	?	0	2
자녀 3	?	○	2	2	0	0

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 염색체 수가 22인 생식세포 P와 염색체 수가 24인 생식세포 Q가 수정되어 자녀 3이 태어났다. P와 Q의 형성 과정에서 각각 염색체 비분리가 1회 일어났다.
- 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

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

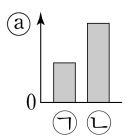
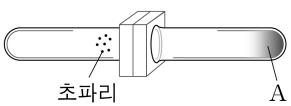
<보 기>

- ㄱ. 자녀 1~3 중 여자는 2명이다.
- ㄴ. Q는 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.
- ㄷ. 아버지에게서 (가)와 (나)가 모두 발현되었다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 초파리의 유전자 X가 학습에 미치는 영향에 대해 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) 정상 X를 가진 초파리 집단 I과 X에 돌연변이가 일어난 초파리 집단 II를 준비하여 각각 그림과 같은 실험 장치에 넣었다. 신호 물질 A가 있는 공간으로 모든 초파리가 이동하였다.
- (나) A가 있는 공간으로 이동한 I과 II에게 각각 전기 충격을 주어, A가 있는 공간이 위험한 공간임을 학습시켰다.
- (다) 일정 시간이 지난 후, (나)의 I과 II를 각각 실험 장치에 넣고, ㉠ A가 있는 공간으로 이동한 초파리의 비율을 측정한 결과는 그림과 같다. ㉠과 ㉡은 I과 II를 순서 없이 나타낸 것이다.
- (라) X에 돌연변이가 일어나면 초파리의 학습 능력이 저하된다는 결론을 내렸다.



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

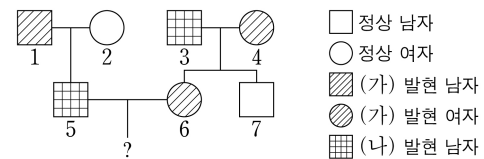
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 II이다.
- ㄴ. ㉠은 조작 변인이다.
- ㄷ. (라)는 탐구 과정 중 결론 도출 단계에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

- (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나만 X염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 세포 I~IV가 갖는 H, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~IV는 구성원 2, 4, 5, 7의 세포를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 0, 2, 4를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	DNA 상대량		
	H	T	t
I	㉠	㉡	㉢
II	㉣	?	㉤
III	?	㉥	㉦
IV	㉧	㉨	?

- I~IV 중 2개는 핵상이 $2n$ 이고, 나머지 2개는 핵상이 n 이다.

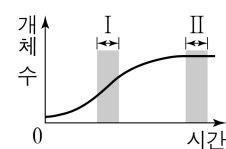
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. I~IV는 중기의 세포이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)는 열성 형질이다.
- ㄴ. II는 7의 세포이다.
- ㄷ. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 지역 P에서 동물 중 ㉠의 개체 수 변화를, 표는 P에서 I과 II 시기의 ㉠의 출생률과 사망률을 나타낸 것이다. 출생률은 특정 시기 동안 출생한 개체 수를 그 시기가 시작된 시점의 총개체 수로 나눈 값이고, 사망률은 특정 시기 동안 사망한 개체 수를 그 시기가 시작된 시점의 총개체 수로 나눈 값이다. ㉠과 ㉡은 모두 0보다 크다.



시기	출생률	사망률
I	㉢	㉣
II	㉤	㉥

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 ㉡보다 크다.
- ㄴ. P에서 I 시기 동안 사망한 ㉠의 개체 수는 1이다.
- ㄷ. I 시기 동안 ㉠에 환경 저항이 작용하지 않는다.

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

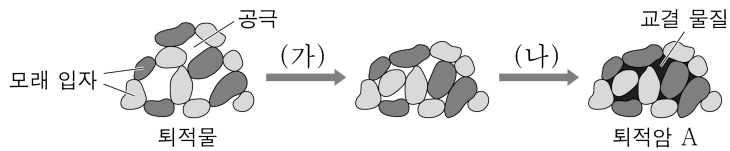
과학탐구 영역(지구과학 I)

성명

수험 번호

제 () 선택

1. 그림은 모래로 구성된 퇴적물이 숙성 작용을 받아 퇴적암 A가 형성되는 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 교결 작용과 다짐 작용 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

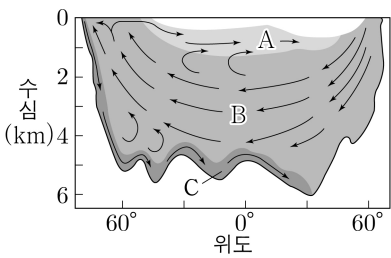
ㄱ. A는 사암이다.

ㄴ. (가)는 다짐 작용이다.

ㄷ. (나)의 과정을 거치는 동안 퇴적물의 단위 부피당 공극의 부피는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 대서양의 심층 순환을 나타낸 것이다. 수괴 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>

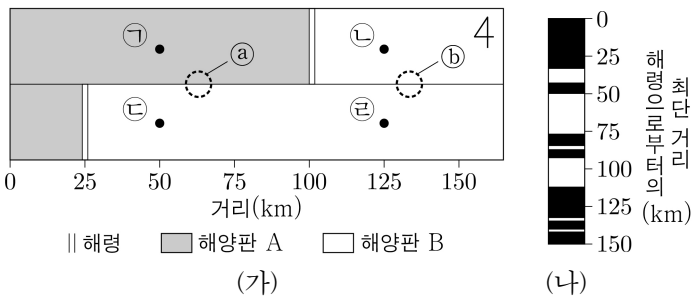
ㄱ. A는 남극 저층수이다.

ㄴ. B는 주로 남쪽으로 이동한다.

ㄷ. C는 심해층에 산소를 공급한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 동서 방향으로 확장하는 해양판 A와 B를, (나)는 (가)의 해양 지각에 기록된 고지자기 줄무늬 분포를 나타낸 것이다. A와 B의 이동 속도는 같다.



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

<보 기>

ㄱ. 해양 지각의 연령은 지점 ㉠이 지점 ㉡보다 낮다.

ㄴ. 지진은 지역 ㉢가 지역 ㉣보다 활발하게 일어난다.

ㄷ. 해양 지각에 기록된 고지자기 방향은 지점 ㉠과 지점 ㉢이 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

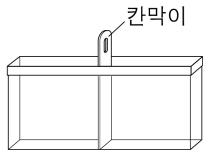
4. 다음은 수온과 염분이 해수의 밀도에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 표와 같이 수온과 염분이 다른 소금물 A, B, C를 각각 500g씩 만든 후, 서로 다른 색의 잉크를 떨어뜨려 각각 착색한다.

소금물	A	B	C
수온(℃)	5	5	25
염분(psu)	35	25	35

(나) 그림과 같이 칸막이로 분리된 수조를 2개(I 과 II) 준비한다.



(다) 염분이 해수의 밀도에 미치는 영향을 알아보기 위해 수조 I의 양쪽에 동일한 양의 소금물 A와 소금물 (㉠)을 각각 넣는다.

(라) 수온이 해수의 밀도에 미치는 영향을 알아보기 위해 수조 II의 양쪽에 동일한 양의 소금물 A와 소금물 ()를 각각 넣는다.

(마) 수조 I과 II의 칸막이를 제거한 후 소금물의 이동을 관찰한다.

[실험 결과]

수조	결과
I	소금물 A가 소금물 (㉠)의 아래로 이동한다.
II	소금물 A가 소금물 ()의 (㉡) (으)로 이동한다.

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

<보 기>

ㄱ. 'B'는 ㉠에 해당한다.

ㄴ. '아래'는 ㉡에 해당한다.

ㄷ. 해수와 수온이 같은 담수가 유입되면 해수의 밀도는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 주계열성 (가), (나), (다)의 분광형, 중심별로부터 생명 가능 지대 안쪽 경계까지의 거리, 생명 가능 지대의 폭을 나타낸 것이다.

별	분광형	생명 가능 지대 안쪽 경계까지의 거리(AU)	생명 가능 지대의 폭 (AU)
(가)	()	0.16	0.18
(나)	G0	0.8	()
(다)	F0	()	1.7

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

<보 기>

ㄱ. 중심별의 표면 온도는 (가)가 (나)보다 낮다.

ㄴ. 중심별로부터 생명 가능 지대 안쪽 경계까지의 거리는 (나)가 (다)보다 멀다.

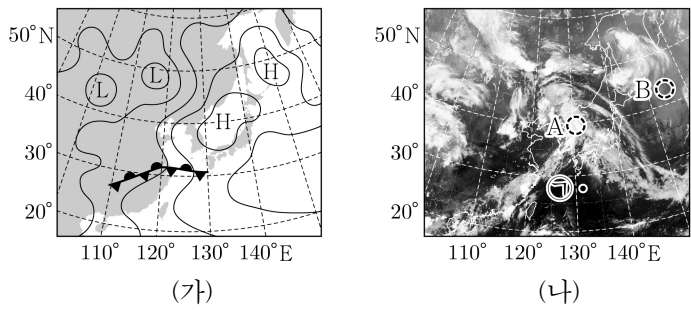
ㄷ. (나)로부터의 거리가 0.9AU인 행성의 표면에는 액체 상태의 물이 존재할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (지구과학 I)

과학탐구 영역

6. 그림 (가)는 어느 날 T 시각의 지상 일기도를, (나)는 T 로부터 48시간 후의 적외 영상을 나타낸 것이다. 이 기간 동안 온대 저기압이 발달하였다.



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

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 정체 전선이 나타난다.
 - ㄴ. (나)에서 구름 최상부의 고도는 영역 A가 영역 B보다 높다.
 - ㄷ. (나)에서 지점 ㉠의 상공에 전선면이 나타난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

7. 표는 특이 은하 A, B, C의 특징을 나타낸 것이다. A, B, C는 세이퍼트은하, 전파 은하, 퀘이사를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	A	B	C
(㉠)	○	○	○
다른 파장에 비해 전파 영역에서 특히 강한 에너지를 방출한다.	○	×	×
가시광선 영상에서 별처럼 보인다.	×	○	×

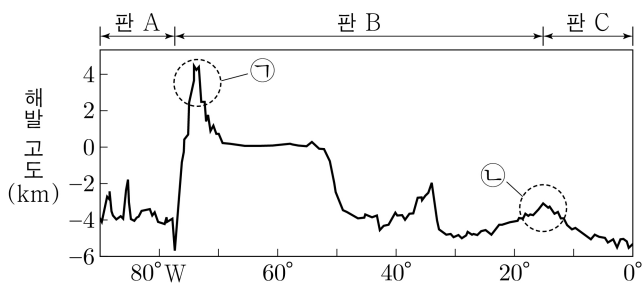
(○: 예, ×: 아니오)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. '중심부에 질량이 매우 큰 블랙홀이 있다.'는 ㉠에 해당한다.
 - ㄴ. A는 세이퍼트은하이다.
 - ㄷ. 우리은하로부터 은하까지의 평균 거리는 B가 C보다 가깝다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림은 남반구에 위치한 판 경계 주변 지형의 동서 방향 해발 고도 분포를 나타낸 것이다. 지역 ㉠과 ㉡의 하부에서는 마그마가 생성된다.

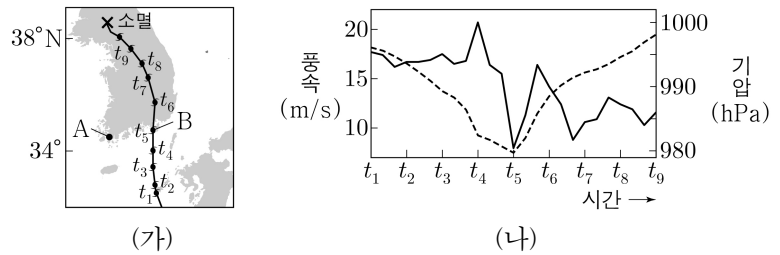


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠의 하부에는 맨틀 대류의 하강류가 존재한다.
 - ㄴ. ㉡의 하부에서는 맨틀 물질이 압력 감소에 의해 마그마로 용융된다.
 - ㄷ. ㉠에서 안산암이 생성될 수 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 어느 태풍의 이동 경로에 3시간 간격으로 관측한 태풍 중심의 위치를, (나)는 이 태풍의 영향을 받은 어느 관측소에서 $t_1 \rightarrow t_9$ 동안 관측한 기압과 풍속을 나타낸 것이다. (나)는 관측소 A와 B 중 하나에서 관측한 것이다.

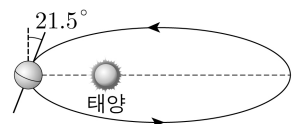


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)는 A에서 관측한 것이다.
 - ㄴ. (나)의 관측소에서 공기의 연직 운동은 t_4 가 t_5 보다 활발하다.
 - ㄷ. (나)의 관측소에서 t_6 일 때, 풍향은 동풍 계열이 서풍 계열보다 우세하다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 A 시기의 지구 자전축 경사각과 경사 방향을 나타낸 것이다.

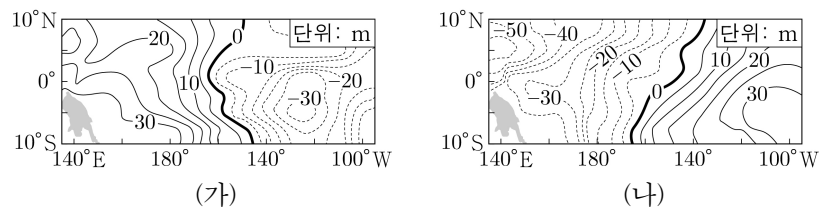


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자전축 경사각과 세차 운동 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 30°S에서 기온의 연교차는 A가 현재보다 작다.
 - ㄴ. 지구가 근일점에 위치할 때, 30°N에서 낮의 길이는 A가 현재보다 길다.
 - ㄷ. 근일점과 원일점에서 지구에 도달하는 태양 복사 에너지량의 차는 A가 현재보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 그림은 서로 다른 시기에 태평양 적도 부근 해역에서 관측한 20℃ 등수온선 깊이 편차를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 엘니뇨와 라니냐 시기 중 하나이고, 편차는 (관측값 - 평년값)이다.

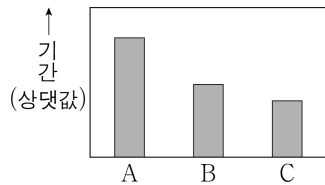


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 동태평양 적도 부근 해역에서 (가)의 표층 수온 편차는 (-) 값이다.
 - ㄴ. 적도 부근에서 $\frac{\text{동태평양 해면 기압}}{\text{서태평양 해면 기압}}$ 은 (가)가 (나)보다 작다.
 - ㄷ. 적도 부근에서 (동태평양 강수량 편차 - 서태평양 강수량 편차) 값은 (가)가 (나)보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 생물 A, B, C가 최초로 출현한 이후 생존한 기간을 나타낸 것이다. A, B, C는 삼엽충, 어류, 포유류를 순서 없이 나타낸 것이다.



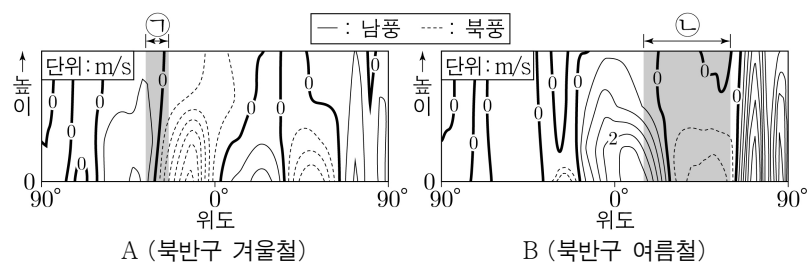
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A, B, C 중 가장 먼저 출현한 것은 A이다.
 ㄴ. 방추충이 생존한 시기에 생성된 지층에서 B의 화석이 발견된다.
 ㄷ. C가 최초로 출현한 이후에 판게아가 형성되기 시작하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 A와 B 시기에 지표로부터 1.5km 부근에서 대기 대순환에 의해 부는 바람의 남북 방향의 평균 풍속을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉠의 지표 부근에서는 대기 대순환에 의한 공기의 발산이 나타난다.
 ㄴ. ㉡의 해역에서 표층 해류의 이열대 순환은 시계 반대 방향으로 나타난다.
 ㄷ. 지표 부근에서 해들리 순환의 상승 기류는 A가 B보다 저위도에서 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 외부 은하 A, B, C에 대한 설명이다. A와 C는 허블 법칙을 만족하고, 우리은하에서 관측했을 때 A, B, C는 동일한 시선 방향에 놓여 있다.

- 우리은하에서 A까지의 거리는 30Mpc이다.
 ○ 우리은하에서 B와 C를 관측하면, 후퇴 속도는 각각 2100km/s와 650km/s이다.
 ○ 우리은하에서 관측한 B의 후퇴 속도는 허블 법칙으로 예상된 값보다 400km/s 크다.

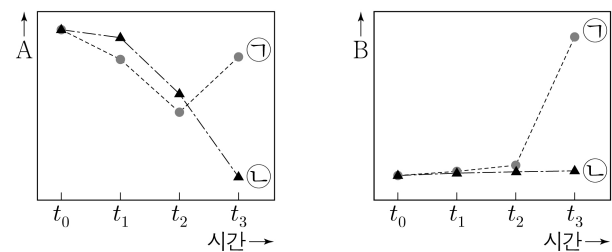
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속도는 3×10^5 km/s이고, 허블 상수는 70km/s/Mpc이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 우리은하에서 관측한 A의 후퇴 속도는 2100km/s이다.
 ㄴ. A와 C 사이의 거리는 20Mpc보다 멀다.
 ㄷ. 우리은하에서 B를 관측하면, 기준 파장이 500nm인 흡수선의 (관측된 파장 - 허블 법칙으로 예상된 파장) 값은 0.7nm보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 (나)는 별 ㉠과 ㉡이 원시별 탄생(t_0) 이후 주계열 단계로 진화하는 동안 물리량 A와 B의 변화를 각각 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 각각 광도와 표면 온도 중 하나이고, ㉠과 ㉡의 질량은 각각 태양 질량의 1배와 3배 중 하나이다. A와 B의 값은 ㉠과 ㉡이 각각 t_0 일 때의 값을 기준으로 나타낸 것이다.



(가)

(나)

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

<보 기>

- ㄱ. A는 광도에 해당한다.
 ㄴ. H-R도 상에서 ㉠과 ㉡의 간격은 t_3 일 때가 t_0 일 때보다 좁다.
 ㄷ. 주계열 단계에서 대류가 일어나는 영역의 평균 깊이는 ㉠이 ㉡보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 별 A, B, C의 물리량을 나타낸 것이다. A, B, C는 거성, 주계열성, 초거성을 순서 없이 나타낸 것이다.

별	복사 에너지를 최대 방출하는 파장(A = 1)	반지름(A = 1)	절대 등급	지구로부터의 거리(A = 1)
A	1	1	()	1
B	0.25	1	()	4
C	2	40	(㉠)	40

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

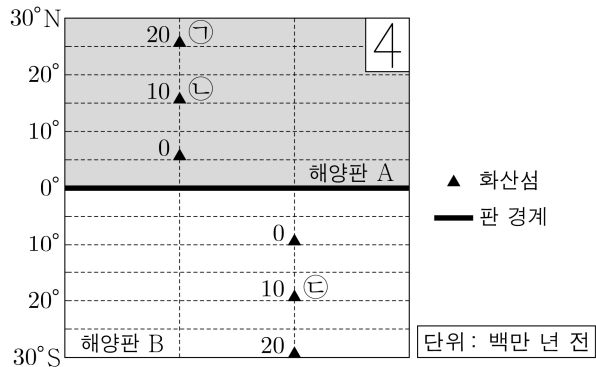
- ㄱ. A는 거성이다.
 ㄴ. 광도는 B가 절대 등급이 (㉠ - 1)인 별보다 크다.
 ㄷ. $\frac{A \text{의 절대 등급} - B \text{의 절대 등급}}{C \text{의 겉보기 등급} - B \text{의 겉보기 등급}}$ 은 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (지구과학 I)

과학탐구 영역

17. 그림은 고정된 열점에서 생성된 화산섬의 위치와 생성 시기를 나타낸 것이다. 해양판 A와 B에는 각각 하나의 열점이 존재하고, 열점에서 생성된 화산섬은 동일 경도를 따라 회전 없이 각각 일정한 속도로 이동한다.



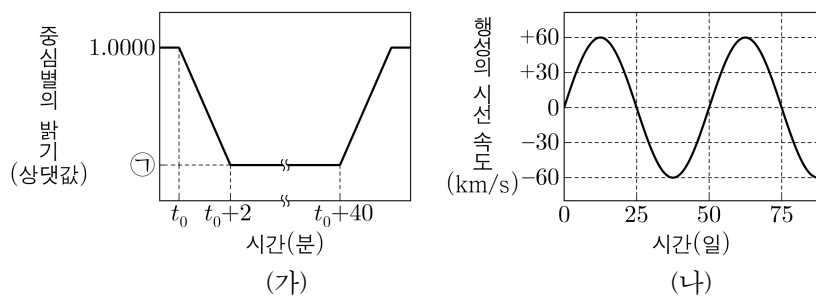
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 고지자기극은 고지자기 방향으로 추정된 지리상 북극이고, 지리상 북극은 변하지 않았다.)

<보 기>

- ㄱ. B의 이동 방향은 남쪽이다.
 ㄴ. 고지자기 북극의 절댓값은 ㉠이 ㉣보다 크다.
 ㄷ. ㉡에서 구한 고지자기극은 ㉢에서 구한 고지자기극보다 저위도에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 그림 (가)는 어느 외계 행성계에서 중심별과 행성이 공통 질량 중심에 대하여 원 궤도로 공전할 때 행성의 식 현상에 의한 중심별의 상대적 밝기 변화를, (나)는 이 행성의 시선 속도 변화를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 행성의 시선 속도 변화는 중심별과의 공통 질량 중심에 대한 공전에 의해서만 나타나고, 행성의 공전 궤도면은 관측자의 시선 방향과 나란하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 0.9970보다 크다.
 ㄴ. 행성의 반지름은 1800km이다.
 ㄷ. t_0 일 때, 공통 질량 중심으로부터 지구와 행성을 각각 잇는 선분이 이루는 사잇각은 0.1° 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 표는 표준 우주 모형에 따라 팽창하는 우주에서 A, B, C 시기의 물리량을 나타낸 것이다. 우주 배경 복사의 온도는 A가 B보다 높고, C에 우주 구성 요소의 총밀도는 1이다.

구분	A	B	C
보통 물질 밀도	0.4	()	()
암흑 물질 밀도	()	()	0.27
우주 팽창 속도의 변화율	()	0	()
우주 구성 요소 중 암흑 에너지 비율(%)	()	()	68

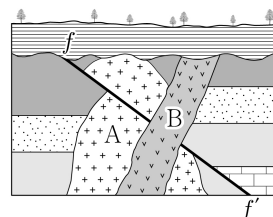
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 우주의 크기는 은하 간 거리를 나타낸 척도이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 우주 팽창 속도는 B가 A보다 작다.
 ㄴ. 우주의 크기는 C가 A의 2배이다.
 ㄷ. 우주 구성 요소 중 $\frac{C \text{의 암흑 물질 비율}}{B \text{의 암흑 물질 비율}}$ 은 0.4보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어느 지역의 지질 단면을, 표는 방사성 원소 Y의 함량(%)에 대한 방사성 원소 X의 함량(%)과 Y의 함량(%)에 대한 Y의 자원소 함량(%)을 시기별로 나타낸 것이다. 화성암 A는 X와 Y를 모두 포함하며, 현재 A에 포함된 X의 함량은 처음 양의 26%이다. 화성암 B의 절대 연령은 1억 년이다.



암석 생성 이후 경과 시간	2억 년	3억 년
$\frac{X \text{의 함량}(\%)}{Y \text{의 함량}(\%)}$	$\frac{1}{2}$	(㉠)
$\frac{Y \text{의 자원소 함량}(\%)}{Y \text{의 함량}(\%)}$	1	(㉡)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X의 자원소는 X가, Y의 자원소는 Y가 붕괴하여 생성되었으며, 자원소 함량(%)은 붕괴한 방사성 원소 함량과 같다. 방사성 원소의 함량(%)은 처음 양에 대한 남아 있는 양의 비율이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 단층 $f-f'$ 은 고생대에 형성되었다.
 ㄴ. ㉡은 ㉠의 5배보다 크다.
 ㄷ. 현재로부터 Y의 반감기가 1회 지났을 때, A에 포함된 $\frac{X \text{의 자원소 함량}(\%)}{Y \text{의 자원소 함량}(\%)}$ 은 1.2보다 작다.

- 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(물리학 II)

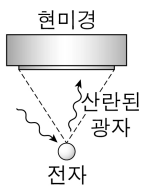
성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 다음은 하이젠베르크의 사고 실험에 대한 설명이다.

광자를 전자에 충돌시켰을 때, 산란된 광자를 이용하면 전자의 위치를 측정할 수 있다. 파장이 짧은 광자를 사용하면 전자의 위치 불확정도가 감소하지만, 전자의 운동량 불확정도가 **A** 한다. 즉, 전자의 위치와 운동량을 동시에 정확히 측정할 수 없다. 이를 **B** 라고 한다.



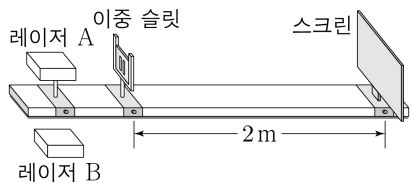
A, B로 가장 적절한 것은?

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| <u>A</u> | <u>B</u> | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① 감소 | 등가 원리 | ② 감소 | 불확정성 원리 |
| ③ 증가 | 도플러 효과 | ④ 증가 | 등가 원리 |
| ⑤ 증가 | 불확정성 원리 | | |

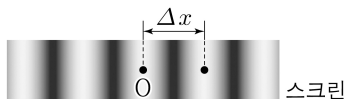
2. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 스크린을 레이저 A의 진행 방향과 수직이 되도록 설치한 후, 이중 슬릿을 스크린으로부터 거리가 2m인 위치에 스크린과 나란하게 고정한다.



(나) 레이저를 이중 슬릿에 비추고 스크린에 나타난 가장 밝은 무늬의 중심 O로부터 이웃한 밝은 무늬의 중심까지의 거리 Δx 를 측정한다.



(다) (가)에서 A를 레이저 B로 바꾸어 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

레이저	레이저의 파장(nm)	Δx (mm)
A	600	12
B	㉠	8

* 1 nm = 10^{-9} m, 1 mm = 10^{-3} m

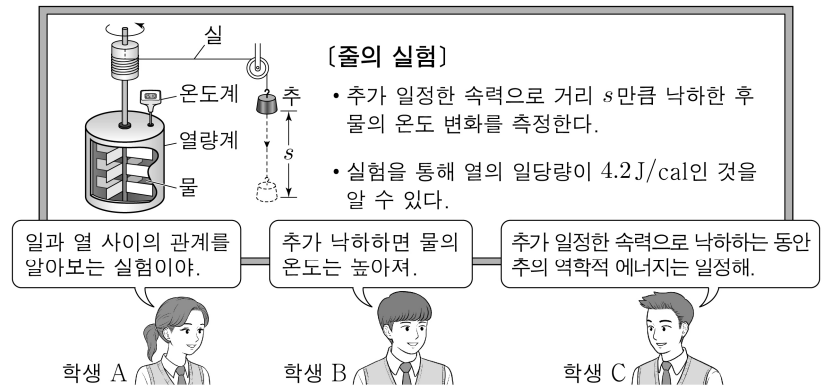
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. O에 나타난 밝은 무늬는 상쇄 간섭의 결과이다.
 ㄴ. ㉠은 600보다 작다.
 ㄷ. 이중 슬릿의 슬릿 간격은 0.2mm이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

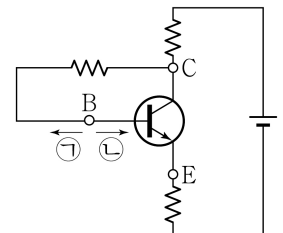
3. 그림은 줄의 실험에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ B, C

4. 그림과 같이 트랜지스터, 저항, 전압이 일정한 전원으로 구성된 회로에서 트랜지스터가 전류를 증폭하고 있다. B, C, E는 각각 베이스, 컬렉터, 이미터에 연결된 단자이다.



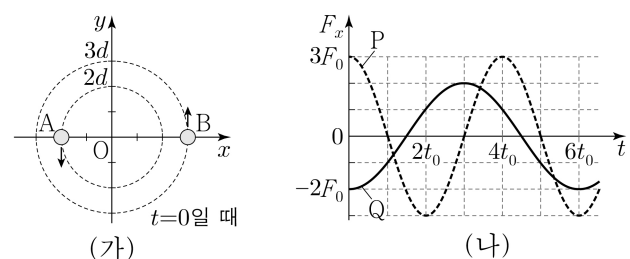
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 트랜지스터는 n-p-n형이다.
 ㄴ. B에 흐르는 전류의 방향은 ㉠이다.
 ㄷ. C의 전위는 E의 전위보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 xy 평면에서 원점 O를 중심으로 반지름이 각각 $2d$, $3d$ 인 원 궤도를 따라 등속 원운동을 하는 물체 A, B가 시간 $t=0$ 일 때 x 축을 지나는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 t 에 따른 A, B에 작용하는 구심력의 x 성분 F_x 를 순서 없이 P, Q로 나타낸 것이다.



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

<보 기>

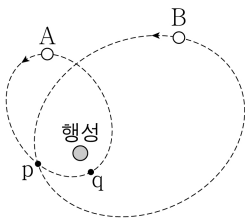
- ㄱ. P는 A의 F_x 이다.
 ㄴ. 속력은 A가 B보다 작다.
 ㄷ. 질량은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

6. 그림과 같이 위성 A, B가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p는 A와 B의 궤도가 교차하는 지점이고, 점 q는 A가 행성으로부터 가장 가까운 지점이다. p에서 위성에 작용하는 중력의 크기는 A가 B의 2배이다. 표는 A, B의 가속도 크기의 최댓값과 최솟값을 나타낸 것이다.



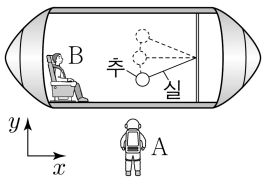
위성	가속도 크기	
	최댓값	최솟값
A	a_0	$\frac{1}{25}a_0$
B	$\frac{1}{4}a_0$	$\frac{1}{64}a_0$

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

- <보 기>
- ㄱ. 질량은 A가 B의 2배이다.
 - ㄴ. A의 속력은 p에서가 q에서보다 작다.
 - ㄷ. 공전 주기는 A가 B의 $\frac{3\sqrt{3}}{8}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 텅 빈 우주 공간에서 정지한 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 크기가 a_0 인 일정한 가속도로 x 축과 나란하게 운동하고, B가 관찰할 때 우주선 안에서 실에 매달린 추가 주기 T_0 으로 단진동을 한다.

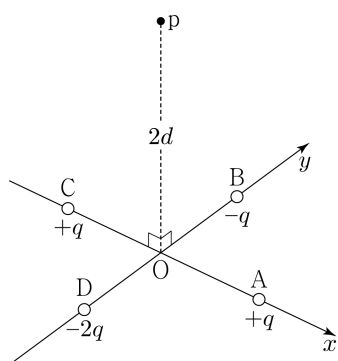


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A가 관찰할 때, 우주선의 가속도의 방향은 $+x$ 방향이다.
 - ㄴ. B가 관찰할 때, 추에 작용하는 관성력의 방향은 $+x$ 방향이다.
 - ㄷ. A가 관찰할 때 우주선의 가속도의 크기만 $2a_0$ 으로 바뀌면, B가 관찰할 때 단진동의 주기는 T_0 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 xy 평면에서 점전하 A, C가 x 축상의 $x=d$, $x=-d$ 에, 점전하 B, D가 y 축상의 $y=d$, $y=-d$ 에 각각 고정되어 있다. A~D의 전하량은 각각 $+q$, $-q$, $+q$, $-2q$ 이다. 점 p는 원점 O로부터 $2d$ 만큼 떨어져 있고, p와 O를 잇는 선분은 xy 평면에 수직이다. p에서 A에 의한 전기장의 세기는 E_0 이다.



p에서 A~D에 의한 전기장의 세기는? [3점]

- ① $\frac{1}{2}E_0$ ② $\frac{\sqrt{2}}{2}E_0$ ③ $\frac{\sqrt{3}}{2}E_0$ ④ E_0 ⑤ $\frac{\sqrt{5}}{2}E_0$

9. 그림은 정지해 있는 음파 측정기 A, B 사이에서 음원 S가 B를 향해 일정한 속력 v 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. S는 진동수가 일정한 음파를 발생시킨다. A, B가 측정한 음파의 진동수는 각각 f_A , f_B 이고, $f_A : f_B = 3 : 4$ 이다.



v 는? (단, 음속은 V 이고, S, A, B는 동일 직선상에 있다.)

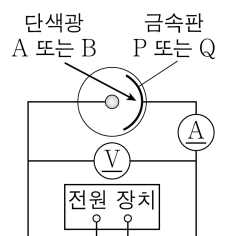
- ① $\frac{1}{8}V$ ② $\frac{1}{7}V$ ③ $\frac{1}{6}V$ ④ $\frac{1}{5}V$ ⑤ $\frac{1}{4}V$

10. 다음은 광전 효과 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 단색광 A, B, 금속판 P, Q로 광전 효과 실험 장치를 구성한다.

(나) P, Q에 A, B를 각각 비추고 정지 전압을 측정한다.



[실험 결과]

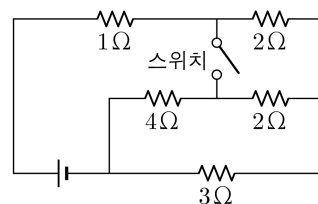
금속판	단색광	정지 전압
P	A	㉠
	B	$4V_0$
Q	A	$6V_0$
	B	$3V_0$

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

- <보 기>
- ㄱ. 진동수는 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. 금속판의 일함수는 P가 Q보다 크다.
 - ㄷ. ㉠은 $8V_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

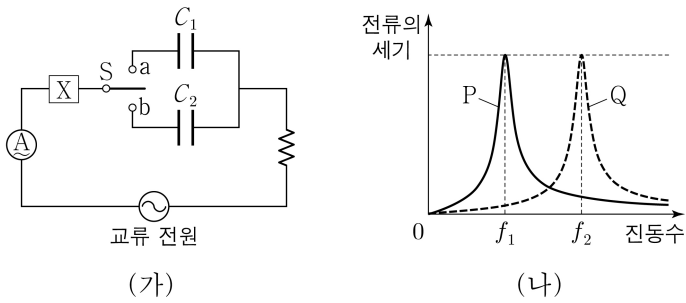
11. 그림과 같이 저항, 스위치, 전압이 일정한 전원을 연결하여 회로를 구성하였다. 스위치가 열려 있을 때, 저항값이 1Ω 인 저항에 흐르는 전류의 세기는 $3A$ 이다.



스위치가 닫혀 있을 때, 저항값이 1Ω 인 저항에 흐르는 전류의 세기는?

- ① $4A$ ② $5A$ ③ $6A$ ④ $7A$ ⑤ $8A$

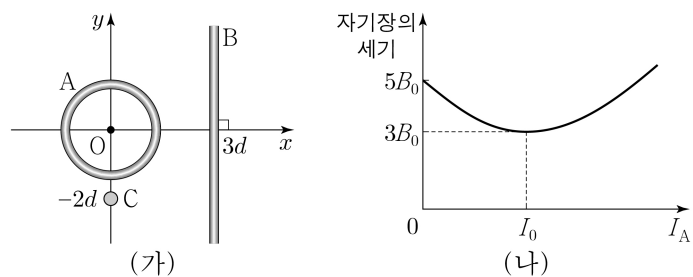
12. 그림 (가)는 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원, 전류계, 전기 소자 X, 스위치 S, 전기 용량이 각각 C_1 , C_2 인 축전기, 저항으로 구성된 회로를 나타낸 것이다. $C_1 < C_2$ 이고, X는 코일과 저항 중 하나이다. 그림 (나)는 S를 a, b에 각각 연결했을 때, 회로에 흐르는 전류의 세기를 교류 전원의 진동수에 따라 나타낸 것이다. P, Q는 S를 a, b에 각각 연결한 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. X는 코일이다.
 ㄴ. S를 a에 연결했을 때, 전기 용량이 C_1 인 축전기의 저항 역할은 f_1 일 때가 f_2 일 때보다 작다.
 ㄷ. S를 b에 연결한 결과는 P이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

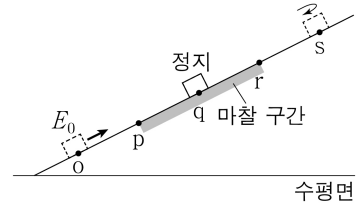
13. 그림 (가)는 중심이 원점 O인 원형 도선 A와 무한히 긴 직선 도선 B가 xy 평면에 고정되어 있고, 무한히 긴 직선 도선 C가 xy 평면에 수직으로 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. y 축과 나란하게 $x=3d$ 에 고정된 B에는 $-y$ 방향으로 일정한 전류가, y 축상의 $y=-2d$ 에 고정된 C에는 xy 평면에 들어가는 방향으로 일정한 전류가 흐른다. 그림 (나)는 (가)의 O에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기를 A에 흐르는 전류의 세기 I_A 에 따라 나타낸 것으로, 자기장 세기의 최솟값은 $3B_0$ 이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. $I_A = I_0$ 일 때, O에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. O에서 B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 $4B_0$ 이다.
 ㄷ. 전류의 세기는 B에서가 C에서의 2배이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

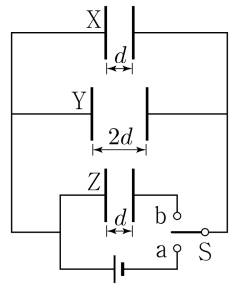
14. 그림과 같이 물체가 빗면의 점 o, p, q, r를 통과하여 최고점 s에 도달한 후, 다시 r를 지나 q에 정지한다. p, r는 마찰 구간의 양 끝점이고, 물체가 p에서 r까지, r에서 q까지 운동하는 동안 물체에 같은 크기의 일정한 마찰력이 작용한다. o~s까지 이웃한 점 사이의 거리는 같다. 물체가 o를 지날 때 물체의 운동 에너지는 E_0 이다.



물체가 p에서 r까지 올라가는 동안 물체의 역학적 에너지 감소량은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{1}{2}E_0$ ② $\frac{1}{3}E_0$ ③ $\frac{1}{4}E_0$ ④ $\frac{1}{5}E_0$ ⑤ $\frac{1}{6}E_0$

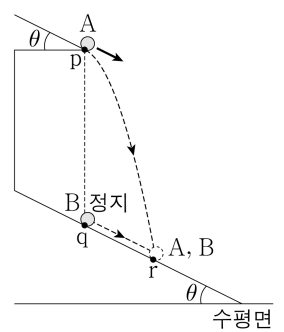
15. 그림은 극판의 면적이 서로 같고, 극판 사이의 간격이 각각 d , $2d$, d 인 평행판 축전기 X, Y, Z, 스위치 S, 전압이 일정한 전원으로 구성된 회로를 나타낸 것이다. S를 a에 연결하여 축전기 X, Y를 완전히 충전시킨 후, S를 b에 연결한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 축전기 내부는 진공이다.)

- <보 기>
- ㄱ. 전기 용량은 X가 Y보다 크다.
 ㄴ. S를 a에 연결하여 X, Y를 완전히 충전시켰을 때, 축전기에 충전된 전하량은 X가 Y보다 크다.
 ㄷ. S를 b에 연결하여 충분한 시간이 흘렀을 때, 축전기에 저장된 전기 에너지는 Z가 Y의 2배이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 위쪽 빗면을 따라 운동하던 물체 A가 빗면의 끝점 p를 지나는 순간, p로부터 연직 아래에 있는 점 q에서 물체 B를 가만히 놓았다. 이후 A는 포물선 운동을, B는 등가속도 직선 운동을 하여 점 r에서 만난다. 나란한 두 빗면의 경사각은 θ 로 서로 같고, $\tan\theta = \frac{1}{2}$ 이다. r에서 만나는 순간 A, B의 속력은 각각 v_A , v_B 이다.



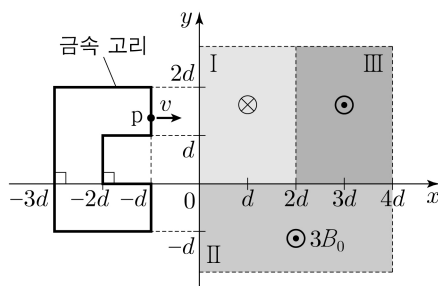
$\frac{v_A}{v_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰은 무시한다.) [3점]

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

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

17. 그림과 같이 'ㄱ'자 모양의 금속 고리가 xy 평면상에서 $+x$ 방향으로 속력 v 로 등속도 운동하여 균일한 자기장 영역 I, II, III을 지난다. p는 고리의 한 점이다. 자기장의 방향은 I에서는 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이고, II, III에서는 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다. II에서 자기장의 세기는 $3B_0$ 이다. 표는 고리에 유도되는 기전력의 크기를 p의 위치에 따라 나타낸 것이다. p가 $0 < x < 4d$ 에서 운동하는 동안 고리에 흐르는 유도 전류의 방향은 바뀌지 않는다.



p의 위치	유도 기전력의 크기
$x = 0.5d$	$2V_0$
$x = 1.5d$	V_0
$x = 2.5d$	$3V_0$

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

<보 기>

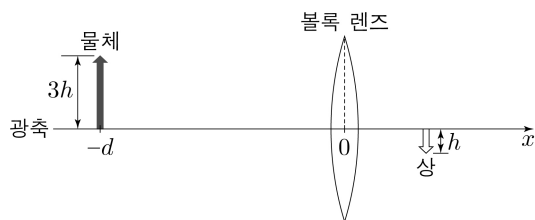
ㄱ. $v = \frac{V_0}{B_0 d}$ 이다.

ㄴ. III에서 자기장의 세기는 $2B_0$ 이다.

ㄷ. p의 위치가 $x = 3.5d$ 일 때, 고리에 유도되는 기전력의 크기는 $6V_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 x 축상의 $x=0$ 에 초점 거리가 f 인 볼록 렌즈를 고정시키고, 크기가 $3h$ 인 물체를 $x = -d$ 에 놓았더니 크기가 h 인 상이 생겼다. $x = -d$ 에서 정지해 있던 물체는 시간 $t=0$ 부터 광축인 x 축을 따라 $+x$ 방향으로 $-d \leq x < 0$ 에서 등가속도 운동을 하며, $t=t_0$ 일 때 렌즈의 초점을 지난다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

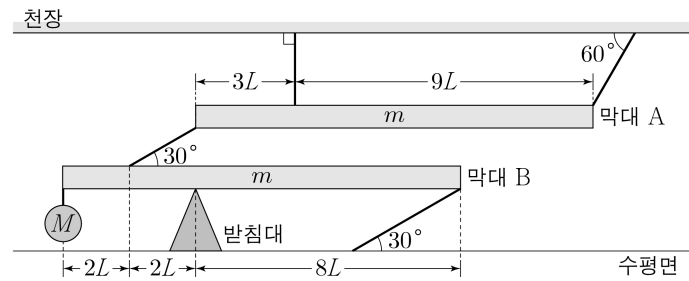
ㄱ. $f = \frac{1}{4}d$ 이다.

ㄴ. 물체의 가속도 크기는 $\frac{3d}{2t_0^2}$ 이다.

ㄷ. $t = \frac{2}{3}t_0$ 일 때, 상의 위치는 $x = \frac{2}{5}d$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

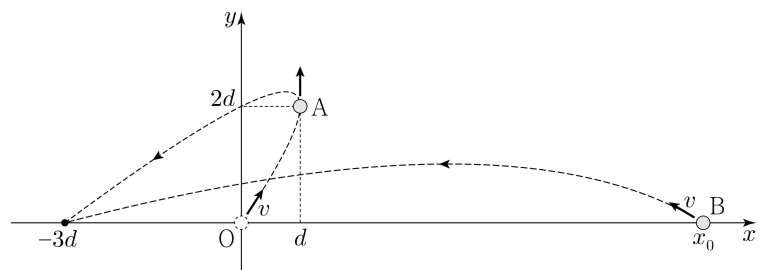
19. 그림과 같이 길이가 $12L$ 이고 질량이 m 으로 같은 두 막대 A, B가 실에 연결되어 수평을 이루며 정지해 있다. 받침대에 놓인 B의 왼쪽 끝에는 질량이 M 인 물체가 실에 매달려 있다.



M 은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

20. 그림과 같이 xy 평면에서 물체 A와 B가 같은 가속도로 등가속도 운동을 한다. 원점 O를 v 의 속력으로 지난 A가 $(d, 2d)$ 인 점을 $+y$ 방향으로 지나는 순간, B가 $(x_0, 0)$ 인 점에서 v 의 속력으로 발사된다. A, B는 y 축을 지나 $(-3d, 0)$ 인 점에서 만난다.



x_0 은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{13}{2}d$ ② $7d$ ③ $\frac{15}{2}d$ ④ $8d$ ⑤ $\frac{17}{2}d$

* 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 수소 연료 전지에 대한 설명이다.

수소 연료 전지는 수소(H_2)를 ㉠와/과 반응시켜 최종 생성물로 물(H_2O)을 생성하면서 화학 에너지를 전기 에너지로 전환시키는 장치이다.

다음 중 ㉠으로 가장 적절한 것은?

- ① 메테인(CH_4) ② 산소(O_2) ③ 염화 수소(HCl)
④ 아르곤(Ar) ⑤ 염소(Cl_2)

2. 표는 $H_2(l)$, $NH_3(l)$, $Cl_2O(l)$ 에서 분자 사이의 힘 (가)~(다)의 존재 여부에 대한 자료이다. (가)~(다)는 분산력, 쌍극자·쌍극자 힘, 수소 결합을 순서 없이 나타낸 것이다.

분자 사이의 힘	$H_2(l)$	$NH_3(l)$	$Cl_2O(l)$
(가)	×	○	×
(나)	○	㉠	○
(다)	×	○	○

(○: 존재함, ×: 존재하지 않음)

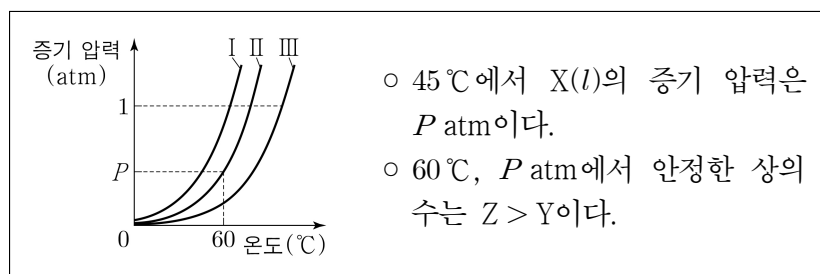
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)는 수소 결합이다.
ㄴ. ㉠은 '×'이다.
ㄷ. 기준 끓는점은 $H_2 > NH_3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 다음은 $X(l) \sim Z(l)$ 의 증기 압력과 안정한 상에 대한 자료이다. I ~ III은 $X(l) \sim Z(l)$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.



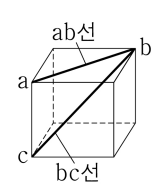
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. I은 $X(l)$ 이다.
ㄴ. 기준 끓는점은 $Y > Z$ 이다.
ㄷ. 기준 끓는점에서 증기 압력은 $X(l)$ 과 $Z(l)$ 가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 입방 결정 구조의 단위 세포에서 꼭짓점 a와 b를 연결한 직선과 꼭짓점 b와 c를 연결한 직선을 나타낸 것이다. 표는 금속 결정 구조 (가)와 (나)의 단위 세포



결정 구조	ab 선
(가)	a — b
(나)	a — b

각각에서 ab선에 위치한 원자의 중심을 점으로 표시하여 나타낸 자료이다. (가)와 (나)는 각각 면심 입방 구조와 체심 입방 구조 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 체심 입방 구조이다.
ㄴ. 단위 세포에 포함된 원자 수는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.
ㄷ. (나)의 단위 세포에서 bc선에 위치한 원자의 중심을 점으로 표시하면 b — c이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 학생 A가 수행한 탐구 활동이다.

[가설]

○ 일정한 온도에서 수용액의 증기 압력 내림(ΔP)은 ㉠

[탐구 과정 및 결과]

(가) 표와 같이 물 $100a$ mol에 용질 X 또는 Y를 녹인 수용액 I ~ IV를 준비하였다.

수용액	I	II	III	IV
용질의 종류	X	X	Y	Y
용질의 양(mol)	a	b	a	
용질의 몰 분율	$\frac{1}{101}$	$\frac{2}{101}$	$\frac{1}{101}$	$\frac{3}{101}$

(나) $t^\circ C$ 에서 물과 I ~ IV의 증기 압력을 측정하여 구한 ΔP 은 표와 같았다.

수용액	I	II	III	IV
ΔP (mmHg)	1	2	1	3

[결론]

○ 가설은 옳다.

학생 A의 탐구 과정 및 결과와 결론이 타당할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 비휘발성, 비전해질이고, 용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. '용질의 종류와 관계없이 용질의 몰 분율에 비례한다.'는 ㉠으로 적절하다.
ㄴ. $t^\circ C$ 에서 증기 압력은 물이 III보다 1 mmHg만큼 크다.
ㄷ. $b = 2a$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (화학 II)

과학탐구 영역

6. 다음은 25°C , 1 atm 에서 $\text{HI}(g)$ 와 관련된 열화학 반응식과 3가지 물질의 생성 엔탈피이다.



물질	$\text{H}_2(g)$	$\text{I}_2(s)$	$\text{I}_2(g)$
생성 엔탈피(kJ/mol)	0	0	62

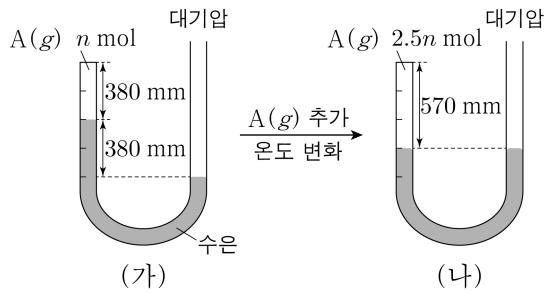
25°C , 1 atm 에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 제시된 반응은 발열 반응이다.
 ㄴ. $\text{I}_2(g)$ 1 mol이 $\text{I}_2(s)$ 1 mol로 승화되는 반응의 반응 엔탈피 (ΔH)는 62 kJ 이다.
 ㄷ. $\text{HI}(g)$ 의 생성 엔탈피는 $\frac{53}{2}\text{ kJ/mol}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

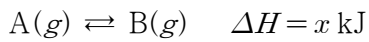
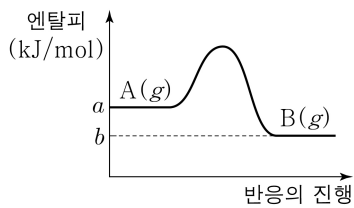
7. 그림 (가)는 $T_1\text{ K}$ 에서 한쪽 끝이 막히고 눈금이 표시된 J자관에 $\text{A}(g)$ 가 들어 있는 상태를, (나)는 (가)의 J자관에 $\text{A}(g)$ 를 추가하고 온도를 $T_2\text{ K}$ 로 변화시켜 충분한 시간이 흐른 후의 상태를 나타낸 것이다.



$\frac{T_2}{T_1}$ 는? (단, 대기압은 760 mmHg 이고, J자관 내부의 단면적은 일정하다. 수은의 밀도 변화와 증기 압력은 무시한다.)

- ① 2 ② $\frac{8}{5}$ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{6}{5}$ ⑤ $\frac{9}{8}$

8. 다음은 25°C , 1 atm 에서 $\text{A}(g)$ 로부터 $\text{B}(g)$ 가 생성되는 반응에 대한 열화학 반응식이고, 그림은 25°C , 1 atm 에서 반응의 진행에 따른 엔탈피를 나타낸 것이다. 정반응의 활성화 에너지와 역반응의 활성화 에너지 합은 $y\text{ kJ/mol}$ 이다.



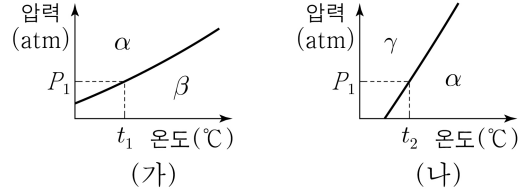
25°C , 1 atm 에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. $x = b - a$ 이다.
 ㄴ. 역반응의 활성화 에너지는 $\frac{y-x}{2}\text{ kJ/mol}$ 이다.
 ㄷ. 정촉매를 첨가하면 정반응의 활성화 에너지와 역반응의 활성화 에너지 합이 $y\text{ kJ/mol}$ 보다 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 (나)는 이산화 탄소(CO_2)의 상평형 그림 일부를 나타낸 것이다. α , β , γ 는 고체, 액체, 기체를 순서 없이 나타낸 것이고, α , β , γ 상이 모두 안정한 3중점에서 압력은 5.1 atm 이다.



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

<보 기>

- ㄱ. α 는 액체이다.
 ㄴ. $t_2 > t_1$ 이다.
 ㄷ. $P_1 < 5.1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 물질 (가)~(다)의 전기 분해 실험에 대한 자료이다. (가)~(다)는 $\text{MgCl}_2(l)$, $\text{MgSO}_4(aq)$, $\text{NiSO}_4(aq)$ 을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 $\text{O}_2(g)$, $\text{Cl}_2(g)$, $\text{Ni}(s)$ 을 순서 없이 나타낸 것이다.

- 산화되기 쉬운 경향: $\text{H}_2\text{O}(l) > \text{SO}_4^{2-}(aq)$
- 환원되기 쉬운 경향: $\text{Ni}^{2+}(aq) > \text{H}_2\text{O}(l) > \text{Mg}^{2+}(aq)$
- 전기 분해한 결과, 각 전극에서 생성된 물질

물질	(+)극	(-)극
(가)	㉠	$\text{Mg}(l)$
(나)	㉡	$\text{H}_2(g)$
(다)	㉢	㉣

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 $\text{Cl}_2(g)$ 이다.
 ㄴ. (다)는 $\text{NiSO}_4(aq)$ 이다.
 ㄷ. (나)의 전기 분해 반응이 진행될 때, (+)극에서 생성된 ㉡과 (-)극에서 생성된 $\text{H}_2(g)$ 의 양(mol)은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 25°C , 1 atm 에서 2가지 열화학 반응식과 3가지 분자 각각의 모든 결합 에너지 합이다.

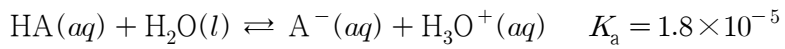
- $\text{C}_2\text{H}_4(g) + \text{H}_2\text{O}_2(l) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = a\text{ kJ}$
- $2\text{H}_2\text{O}_2(l) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) + \text{O}_2(g) \quad \Delta H = b\text{ kJ}$

분자	$\text{C}_2\text{H}_4(g)$	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}(g)$	$\text{O}_2(g)$
모든 결합 에너지 합(kJ/mol)	x	y	z

이 자료로부터 구한 z 는?

- ① $2(-x+y+a)-b$ ② $2(-x+y-a)+b$ ③ $2(x-y+a)-b$
 ④ $2(x-y-a)+b$ ⑤ $2(x-y)+a-b$

12. 다음은 약산 HA의 이온화 반응식과 25℃에서의 이온화 상수(K_a)이다.



표는 25℃에서 1 M HA(aq) 100 mL에 2가지 수용액을 각각 혼합하여 만든 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

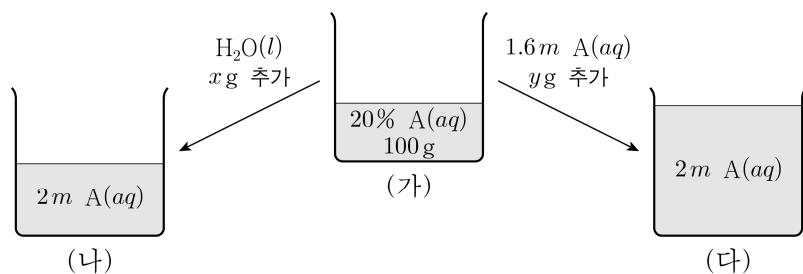
혼합 수용액	혼합 조건
(가)	1 M HA(aq) 100 mL + 1 M NaA(aq) 100 mL
(나)	1 M HA(aq) 100 mL + 1 M NaOH(aq) 100 mL

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액의 온도는 25℃로 일정하다.)

<보 기>	
ㄱ. (가)에 NaOH(s) 0.01 mol을 첨가하여 모두 녹였을 때 $[\text{A}^-]$ 는 $[\text{HA}]$ 보다 크다.	
ㄴ. (가)와 (나)에 각각 NaOH(s) 0.01 mol을 넣어 모두 녹였을 때 pH 변화는 (나)가 (가)보다 크다.	
ㄷ. (나)에 1 M HCl(aq) 10 mL를 첨가하면 HA의 양(mol)은 증가한다.	

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

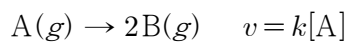
13. 그림 (가)는 20% A(aq) 100 g을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에 $\text{H}_2\text{O}(l)$ x g을 추가한 수용액을, (다)는 (가)에 1.6 m A(aq) y g을 추가한 수용액을 나타낸 것이다. A의 화학식량은 100이다.



$x+y$ 는? [3점]

- ① 128 ② 136 ③ 144 ④ 152 ⑤ 160

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



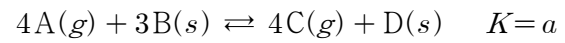
표는 1 M B(g)가 각각 들어 있는 강철 용기 (가)와 (나)에 A(g)의 양을 달리하여 넣고 반응시킬 때, 반응 시간에 따른 $\frac{[\text{B}]}{[\text{A}]}$ 에 대한 자료이다. (가)와 (나)의 온도는 각각 T_1 K와 T_2 K로 일정하다.

반응 시간		0	3t	12t
$\frac{[\text{B}]}{[\text{A}]}$	(가)	1	4	a
	(나)	4		a

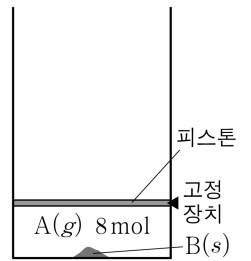
$a \times \frac{T_1 \text{ K에서 A}(g) \text{의 반감기}}{T_2 \text{ K에서 A}(g) \text{의 반감기}}$ 는? (단, 역반응은 일어나지 않는다.)

- ① $\frac{92}{3}$ ② 32 ③ 33 ④ $\frac{69}{2}$ ⑤ 36

15. 다음은 A(g)와 B(s)가 반응하여 C(g)와 D(s)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 TK에서 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.



그림은 TK에서 실린더에 A(g) 8 mol과 충분한 양의 B(s)를 넣은 초기 상태를 나타낸 것이다. 표는 반응이 진행되어 도달한 평형 상태 I 과, I에서 Ne(g) n mol을 첨가하고 고정 장치를 풀어 도달한 평형 상태 II에 대한 자료이다.



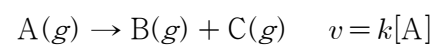
평형 상태	기체의 전체 압력 (atm)	C(g)의 부분 압력 (atm)	기체의 부피 (L)
I	$2P$	$\frac{3}{2}P$	V
II	P	$\frac{3}{8}P$	x

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 TK로 일정하고, 고체의 부피와 증기 압력은 무시한다.)

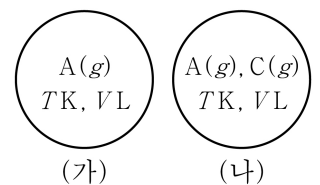
<보 기>	
ㄱ. $a=81$ 이다.	
ㄴ. $n=4$ 이다.	
ㄷ. $x=4V$ 이다.	

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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



그림은 강철 용기 (가)와 (나)에 기체를 넣은 초기 상태를 나타낸 것이고, 표는 반응이 진행될 때 반응 시간에 따른 용기 속 기체에 대한 자료이다.



반응 시간	0	t	2t
(가)에서 기체의 전체 압력(atm)	28	x	49
(나)에서 C(g)의 질량 백분율(%)	12	40	y

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

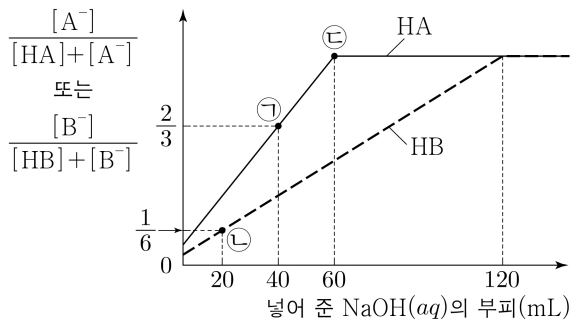
<보 기>	
ㄱ. (가)에서 $\frac{t \text{일 때 A}(g) \text{의 순간 반응 속도}}{3t \text{일 때 A}(g) \text{의 순간 반응 속도}} = 4$ 이다.	
ㄴ. $\frac{y}{x} = \frac{8}{7}$ 이다.	
ㄷ. $\frac{\text{A의 분자량}}{\text{B의 분자량}} = \frac{11}{4}$ 이다.	

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (화학 II)

과학탐구 영역

17. 그림은 25℃에서 0.1 M 약산 HA(aq) 60 mL와 x M 약산 HB(aq) 40 mL에 y M NaOH(aq)을 각각 넣을 때, 넣어 준 NaOH(aq)의 부피에 따른 평형 상태의 $\frac{[A^-]}{[HA]+[A^-]}$ 또는 $\frac{[B^-]}{[HB]+[B^-]}$ 를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡에서 pH는 각각 5.0과 3.0이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액의 온도는 25℃로 일정하고, 25℃에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이며, 혼합 수용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

<보 기>

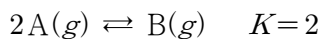
ㄱ. $x = 3y$ 이다.

ㄴ. 25℃에서 $\frac{\text{HB의 이온화 상수}(K_a)}{\text{HA의 이온화 상수}(K_a)} = 10$ 이다.

ㄷ. ㉡에서 $[H_3O^+] = 2 \times 10^{-9}$ M이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 A(g)로부터 B(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 TK에서 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.



표는 TK에서 2개의 실린더에 A(g)와 B(g)의 양을 달리하여 각각 넣은 초기 상태 I과 II에 대한 자료이다. I에서 실린더 속 A(g)와 B(g)의 질량은 같고, 실린더 속 기체의 전체 질량은 I에서와 II에서가 같다.

초기 상태	I	II
B(g)의 양(mol)	$\frac{3}{10}$	$\frac{2}{5}$
반응 지수(Q)	$\frac{5}{4}$	a

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 실린더 속 기체의 전체 압력은 각각 TK와 P atm으로 일정하다.) [3점]

<보 기>

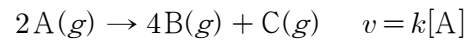
ㄱ. I에서는 정반응이 우세하게 진행되어 평형 상태에 도달한다.

ㄴ. I에서 실린더 속 기체의 부피는 $\frac{5}{2}$ L이다.

ㄷ. $a = \frac{10}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다. k는 반응 속도 상수이다.



표는 TK에서 강철 용기 (가)와 (나)에 A(g)와 B(g)의 양을 달리하여 각각 넣고 반응시킨 실험에 대한 자료이다.

강철 용기	용기의 부피 (L)	반응 전 기체의 전체 양 (mol)	반응 시간(t)에 따른 [A] (M)		초기 반응 속도 (상댓값)
			$t = a \text{ min}$	$t = 2a \text{ min}$	
(가)	1	5	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	2
(나)	$\frac{1}{2}$	5	x		3

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 TK로 일정하고, 역반응은 일어나지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. (가)에서 $\frac{t=2a \text{ min일 때 } C(g) \text{의 양(mol)}}{t=a \text{ min일 때 } C(g) \text{의 양(mol)}} = \frac{9}{8}$ 이다.

ㄴ. $x = \frac{3}{4}$ 이다.

ㄷ. $t = \frac{a}{2} \text{ min일 때}$, [B]는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 기체와 관련된 실험이다.

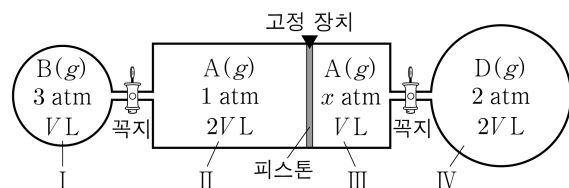
[화학 반응식]

○ $A(g) + bB(g) \rightarrow 2C(g)$ (b는 반응 계수)

○ $A(g) + D(g) \rightarrow 2E(g)$

[실험 과정]

(가) TK에서 꼭지로 분리된 강철 용기 I, IV와 실린더 II, III에 A(g), B(g), D(g)를 그림과 같이 넣는다.



(나) 모든 꼭지를 열고 고정 장치를 풀어 각 반응을 완결시킨다.

(다) 온도를 변화시켜 2TK에서 충분한 시간 동안 놓아둔다.

[실험 결과]

○ (나) 과정 후 기체의 부피는 III에서가 II에서의 2배이다.

○ (나) 과정 후 IV에서 E(g)의 몰 분율 / I에서 A(g)의 몰 분율 = 2이다.

○ (다) 과정 후 III에서 E(g)의 부분 압력은 y atm이다.

$b \times \frac{y}{x}$ 는? (단, 연결관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

* 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)와 (나)의 내용이다.
㉠과 ㉡은 다윈과 린네를 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) ㉠은 동식물을 체계적으로 분류하는 방법을 제안하였다.
(나) ㉡은 자연 선택에 의한 진화의 원리를 설명하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 린네이다.
ㄴ. ㉡은 완두 교배 실험을 통해 유전의 기본 원리를 발견하였다.
ㄷ. (나)는 (가)보다 먼저 이룬 성과이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 표 (가)는 동물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이고, (나)는 동물의 구성 단계에 대한 자료이다. A~C는 기관, 세포, 조직을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성 단계	예
A	?
B	위, 심장
C	결합 조직

(가)

• 동물에서 모양과 기능이 비슷한
㉠이 모여 ㉡을 이루고, ㉡이 모여
㉣을 이룬다.

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉡은 B이다.
ㄴ. 적혈구는 A의 예이다.
ㄷ. 식물에서는 ㉣이 모여 조직계를 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 세포 A와 B에 대한 자료이다. A와 B는 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

- A와 B에는 모두 ㉠이 있다.
○ A와 B 중 A에만 ㉡ 미토콘드리아가 있다.

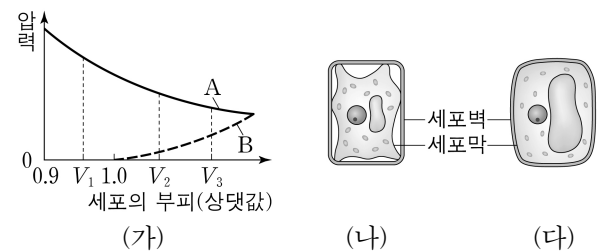
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. B는 대장균이다.
ㄴ. 리보솜은 ㉠에 해당한다.
ㄷ. ㉡은 유전 물질을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 A와 B를 나타낸 것이고, (나)와 (다)는 X의 부피가 V_1 일 때의 상태와 V_3 일 때의 상태를 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 각각 팽압과 삼투압 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. B는 삼투압이다.
ㄴ. (가)에서 X의 흡수력은 V_2 일 때가 V_3 일 때보다 크다.
ㄷ. (다)는 V_1 일 때의 상태이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 3역 6계로 분류되는 2종류의 생물 쇠뜨기와 플라나리아에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 쇠뜨기는 독립 영양 생물이다.
ㄴ. 플라나리아는 균계에 속한다.
ㄷ. 3역 6계 분류 체계에 따르면 쇠뜨기와 플라나리아는 서로 다른 역에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 진화의 요인에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 병목 효과, 자연 선택, 창시자 효과를 순서 없이 나타낸 것이다.

- ㉠~㉣ 중 ㉠과 ㉡은 유전적 부동의 한 현상이다.
○ ㉢은 원래의 집단에서 적은 수의 개체가 다른 지역으로 이주하여 새로운 집단을 형성할 때 나타나는 현상이다.

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

<보 기>

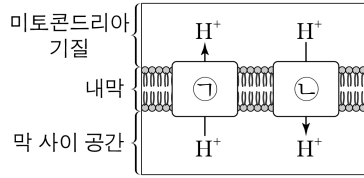
- ㄱ. ㉠은 창시자 효과이다.
ㄴ. ㉢은 집단에서 특정 대립유전자를 가진 개체가 그 대립 유전자를 가지지 않은 개체보다 생존과 번식에 유리하여 더 많은 자손을 남기는 현상이다.
ㄷ. ㉡과 ㉣은 모두 유전자풀의 변화 요인이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아에서 ㉠과 ㉡을 통한 H^+ 의 이동을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 전자 전달계와 ATP 합성 효소를 순서 없이 나타낸 것이다.



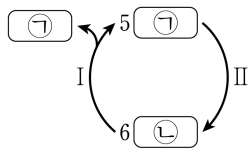
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 ATP 합성 효소이다.
 ㄴ. ㉡에서 전자의 최종 수용체는 H^+ 이다.
 ㄷ. H^+ 이 ㉡을 통해 미토콘드리아 기질에서 막 사이 공간으로 이동하는 방식은 능동 수송이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 과정 I과 II에서 사용되는 물질 A~C의 분자 수를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG, PGAL, RuBP 중 하나이고, I은 ㉡이 ㉠으로, II는 ㉠이 ㉡으로 전환되는 과정이다. A~C는 ATP, CO_2 , NADPH를 순서 없이 나타낸 것이다.



과정	분자 수		
	A	B	C
I	?	㉠	0
II	?	0	3

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 PGAL이다.
 ㄴ. A는 NADPH이다.
 ㄷ. ㉠은 6이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 효소 E의 작용에 대한 실험이다.

- E는 주효소와 보조 인자로 구성되고, 기질 S가 생성물 P로 전환되는 반응을 촉매한다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 같은 양의 주효소가 들어 있는 시험관 I과 II를 준비한 후, 한 시험관에는 보조 인자를 넣고 다른 시험관에는 보조 인자를 넣지 않는다.

- (나) (가)의 시험관에 같은 양의 S를 넣고 반응시킨 후, I과 II에서 P의 생성 여부를 확인한 결과는 표와 같다.

시험관	P
I	생성 안 됨
II	생성됨

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

<보 기>

- ㄱ. 보조 인자를 넣은 시험관은 I이다.
 ㄴ. (나)의 II에서 효소·기질 복합체가 형성되었다.
 ㄷ. (나)에서 남아 있는 S의 양은 II에서가 I에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표는 광합성이 활발한 어떤 식물의 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)와 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A와 B는 순환적 광인산화와 비순환적 광인산화를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	A	B
NADPH가 생성된다.	㉠	?
H_2O 의 광분해가 일어난다.	×	㉡

(○: 있음, ×: 없음)

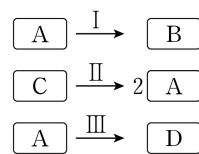
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 순환적 광인산화이다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡은 모두 '○'이다.
 ㄷ. A와 B에서 모두 틸라코이드 막을 경계로 H^+ 의 농도 기울기가 형성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 발효에서 일어나는 과정 I~III을, 표는 I~III에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A~D는 젖산, 에탄올, 포도당, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이다.



과정	I	II	III
특징			
NADH가 산화된다.	㉠	×	?
CO_2 가 생성된다.	×	?	○
㉡	×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. D는 젖산이다.
 ㄴ. ㉠은 '○'이다.
 ㄷ. '기질 수준 인산화가 일어난다.'는 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 이중 가닥 DNA X와 Y에 대한 자료이다.

- X는 서로 상보적인 단일 가닥 X_1 과 X_2 로, Y는 서로 상보적인 단일 가닥 Y_1 과 Y_2 로 구성되어 있다. X와 Y는 각각 50개의 염기쌍으로 구성된다.

- 표는 I~IV를 구성하는 염기 수를 나타낸 것이고, I~IV는 X_1 , X_2 , Y_1 , Y_2 를 순서 없이 나타낸 것이다.

가닥	A	C	G	T
I	?	?	㉠	?
II	?	15	?	5
III	10	?	?	?
IV	?	15	?	㉡

- $\frac{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}}{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}$ 는 X_1 에서 $\frac{3}{2}$ 이고, Y_1 에서 $\frac{17}{8}$ 이다.

- Y_2 에서 $\frac{G+C}{A+T} = \frac{1}{4}$ 이다.

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

<보 기>

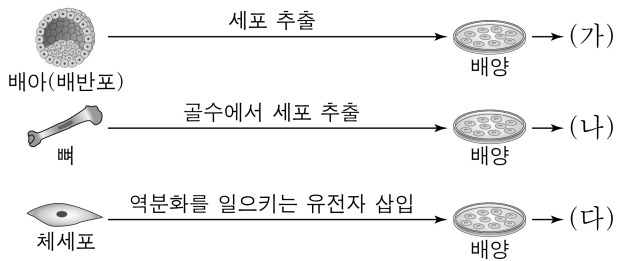
- ㄱ. II는 X_1 이다.
 ㄴ. ㉠+㉡=19이다.
 ㄷ. X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 130개이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 그림은 동물의 줄기세포 (가)~(다)를 만드는 과정을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 배아 줄기세포, 성체 줄기세포, 유도 만능 줄기세포(역분화 줄기세포)를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 배아 줄기세포이다.
 ㄴ. (나)는 분화가 완료된 세포이다.
 ㄷ. (다)가 만들어지는 과정에서 체세포의 역분화가 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y의 발현에 대한 자료이다.

- x와 y로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성된다.
 ○ x의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.
 ㉠~㉣은 A, C, G, T를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉡와 ㉢는 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

㉠-CTGATAC㉡TGCCTA㉢CTGG㉣GGA㉤CTGCCATCGCG-㉥

- X는 7종류의 아미노산으로 구성되고, X를 구성하는 아미노산의 개수는 7개이다.
 ○ y는 x의 전사 주형 가닥에서 5'-㉦㉦-3', 5'-㉧㉧-3', 5'-㉨㉨-3', 5'-㉩㉩-3' 중 하나가 1회 결실된 것이다.
 ○ Y는 4종류의 아미노산으로 구성되고, Y의 4번째 아미노산과 5번째 아미노산은 같다.

- X와 Y의 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	티로신	UGC	시스테인
UUG	류신	UCA	세린	UAG	종결 코돈	UGA	종결 코돈
CUU	류신	UCG	류신	UAA	종결 코돈	UGG	트립토판
CUC	류신	CCU	프롤린	CAC	히스티딘	CGU	아르지닌
CUA	류신	CCC	프롤린	CAU	히스티딘	CGC	아르지닌
CUG	류신	CCA	프롤린	CAA	글루타민	CGA	아르지닌
AUU	아이스류신	CCG	프롤린	CAG	글루타민	CGG	아르지닌
AUC	아이스류신	ACU	트레오닌	AAU	아스파라진	AGU	세린
AUA	아이스류신	ACC	트레오닌	AAC	아스파라진	AGC	세린
AUG	메싸이오닌	ACA	트레오닌	AAA	라이신	AGA	아르지닌
GUU	발린	ACG	트레오닌	AAG	라이신	AGG	아르지닌
GUC	발린	GCU	알라닌	GAU	아스파르트산	GGU	글리신
GUA	발린	GCC	알라닌	GAC	아스파르트산	GGC	글리신
GUG	발린	GCA	알라닌	GAA	글루탐산	GGA	글리신
		GCG	알라닌	GAG	글루탐산	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. ㉤은 구아닌(G)이다.
 ㄴ. X와 Y는 모두 류신을 가진다.
 ㄷ. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 표는 생물의 3가지 특징 ㉠~㉣과 생물 A~C 중 각 특징을 가지는 생물을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 '체절이 있음', '원구가 입이 됨', '중배엽을 형성함'을 순서 없이 나타낸 것이고, A~C는 해삼, 오징어, 갯지렁이를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	특징을 가지는 생물
㉠	A, B, C
㉡	A, C
㉢	C

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 '중배엽을 형성함'이다.
 ㄴ. A는 척수동물에 속한다.
 ㄷ. B는 척삭을 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 이중 가닥 DNA x와 제한 효소에 대한 자료이다.

- x는 38개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. (가)는 10개의 염기로, (나)는 16개의 염기로 구성되어 있다.

5'-TGAGA (가) C (나) TCTGGC-3'

- 그림은 제한 효소 Bgl II, Pst I, Xho I, Afe I이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 서로 다른 염기이다.

5'-AGATCT-3' 5'-CTGCAG-3' 5'-CTCGAG-3' 5'-AG㉠㉡CT-3'
 3'-TCTAGA-5' 3'-GACGTC-5' 3'-GAGCTC-5' 3'-TC㉡㉠GA-5'

Bgl II

Pst I

Xho I

Afe I

㉠ 절단 위치

- x를 시험관 I~V에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다. V에 첨가한 제한 효소는 Bgl II, Pst I, Xho I, Afe I 중 2가지이다.

시험관	I	II	III	IV	V
첨가한 제한 효소	Bgl II	Pst I	Xho I	Afe I	?
생성된 DNA 조각 수	3	2	2	3	4
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	12, 16, 48	20, 56	24, 52	?	12, 12, 20, 32

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 사이토신(C)이다.
 ㄴ. V에 첨가한 제한 효소 중 하나는 Xho I이다.
 ㄷ. IV에서 생성된 DNA 조각 중 염기 개수가 가장 적은 조각에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 16개이다.

- 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(지구과학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

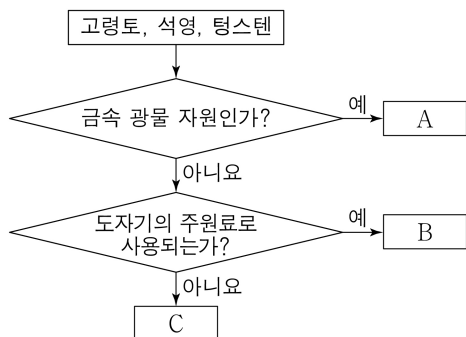
1. 다음은 태양계 행성의 운동에 관한 케플러 법칙을 설명한 것이다.

- 케플러 제1법칙: 행성은 태양을 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 공전한다.
- 케플러 제2법칙: 태양과 행성을 연결한 선분은 같은 시간 동안에 같은 (㉠) 을/를 쓸고 지나간다.
- 케플러 제3법칙: 행성의 $\frac{(㉡)^2}{(\text{공전 궤도 긴반지름})^3}$ 은 일정하다.

㉠과 ㉡에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- | | | | | | |
|---|----|-------|---|----|-------|
| | ㉠ | ㉡ | | ㉠ | ㉡ |
| ① | 면적 | 자전 주기 | ② | 부피 | 자전 주기 |
| ③ | 면적 | 공전 주기 | ④ | 부피 | 공전 주기 |
| ⑤ | 면적 | 회합 주기 | | | |

2. 그림은 광물 자원을 분류하는 과정을 나타낸 것이다.

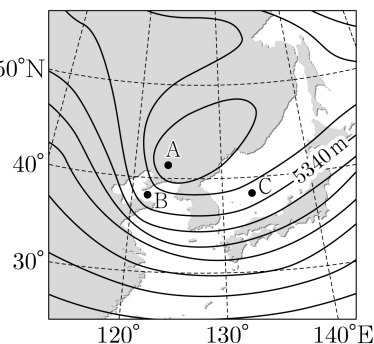


A, B, C에 해당하는 것으로 옳은 것은?

- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| | A | B | C |
| ① | 고령토 | 석영 | 텅스텐 |
| ② | 고령토 | 텅스텐 | 석영 |
| ③ | 석영 | 고령토 | 텅스텐 |
| ④ | 텅스텐 | 고령토 | 석영 |
| ⑤ | 텅스텐 | 석영 | 고령토 |

3. 그림은 어느 날 500hPa 등압면상의 등고도선을 나타낸 것이다. 지점 A, B, C는 500hPa 등압면상에 위치한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>

- ㄱ. 고도는 A가 B보다 높다.
- ㄴ. B에서는 저기압성 바람이 분다.
- ㄷ. C의 지상에는 공기의 수렴이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

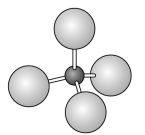
4. 다음은 모형을 이용하여 규산염 사면체 결합 구조의 특징을 알아보기 위한 탐구 활동이다.

[탐구 목표]

- 규산염 사면체 결합 구조에 따라 이웃한 규산염 사면체끼리 공유하는 (㉠) 의 수를 비교할 수 있다.

[탐구 과정]

- (가) 그림과 같이 큰 스타이로폼 공 4개와 작은 스타이로폼 공 1개를 이쑤시개로 연결하여 규산염 사면체 모형을 만든다.
- (나) 규산염 사면체 모형 여러 개를 결합하여 ㉡ 단사슬 구조와 복사슬 구조를 만든다.
- (다) (나)에서 만든 결합 구조를 관찰하여 이웃한 규산염 사면체 모형끼리 공유하는 큰 스타이로폼 공의 수를 비교한다.



옆에서 본 모습

[탐구 결과]

관찰 결과	이웃한 규산염 사면체 모형끼리 공유하는 큰 스타이로폼 공의 수
	(㉢)
	(㉣)

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

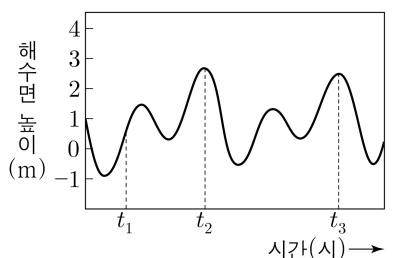
<보 기>

- ㄱ. '산소 원자'는 ㉠에 해당한다.
- ㄴ. 흑운모의 결합 구조는 ㉡에 해당한다.
- ㄷ. ㉢은 ㉣보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 혼합조가 나타나는 어느 해안에서 일정 기간 동안 관측한 해수면 높이 변화를 나타낸 것이다. 이 기간 동안 만조는 4회 나타났다.

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



<보 기>

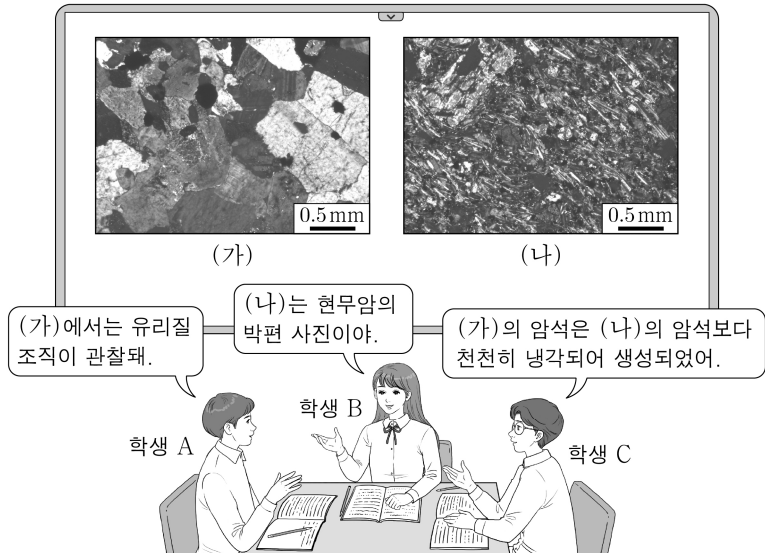
- ㄱ. t_1 일 때 썰물이 나타난다.
- ㄴ. 최대 조차는 2m보다 크다.
- ㄷ. t_2 에서 t_3 까지 걸린 시간은 12시간보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (지구과학 II)

과학탐구 영역

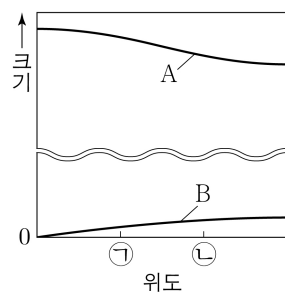
6. 다음은 편광 현미경으로 관찰한 암석의 박편 사진에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습이다. (가)와 (나)는 화강암과 현무암의 박편 사진을 순서 없이 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

7. 그림은 지구 타원체상에서 만유인력과 원심력의 크기를 위도에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 각각 만유인력과 원심력 중 하나이다.

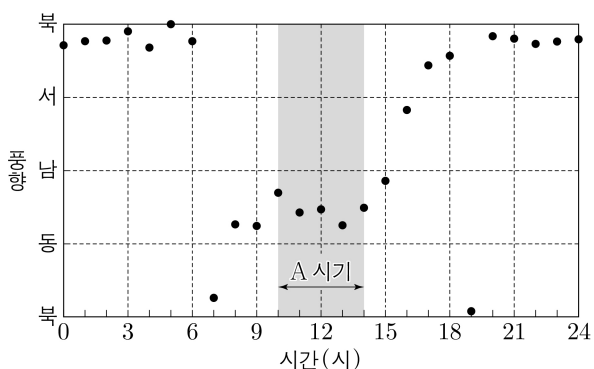


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
 ㄱ. A는 만유인력이다.
 ㄴ. ㉠에서 A의 크기는 표준 중력의 크기보다 크다.
 ㄷ. A와 B의 방향이 이루는 작은 ㉡에서 ㉠에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 산곡풍이 부는 어느 관측소에서 자정부터 24시간 동안 관측한 풍향을 나타낸 것이다.

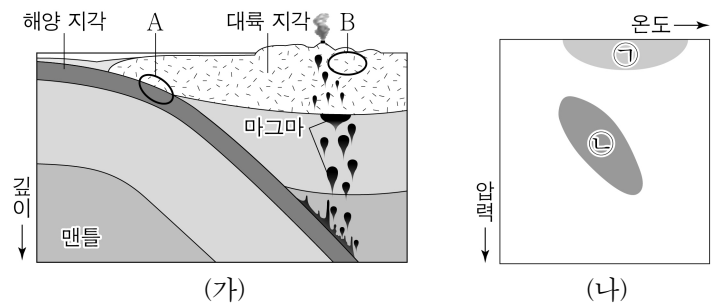


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
 ㄱ. 산 정상부는 관측소의 남쪽에 위치한다.
 ㄴ. A 시기에 곡풍이 분다.
 ㄷ. 이 대기 순환은 지구 규모의 순환이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 수렴형 경계 주변에서 변성 작용이 일어나는 지역 A와 B를, (나)는 광역 변성 작용과 접촉 변성 작용이 일어나는 영역을 ㉠과 ㉡로 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B 중 한 지역에서는 광역 변성 작용이, 다른 지역에서는 접촉 변성 작용이 주로 일어난다.

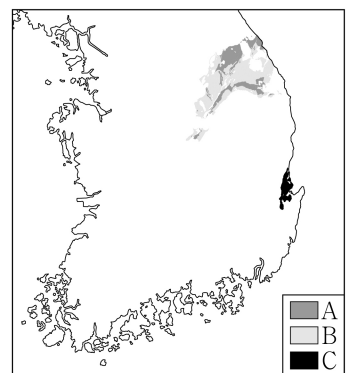


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
 ㄱ. A에서는 ㉡의 변성 작용이 주로 일어난다.
 ㄴ. ㉠의 변성 작용은 열보다 압력의 영향을 크게 받는다.
 ㄷ. B에서는 혼펠스가 생성될 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 지층 A, B, C의 분포를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 조선 누층군, 평안 누층군, 연일층군 중 하나이다.

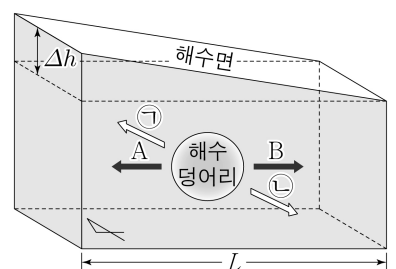


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
 ㄱ. A와 B 사이에 부정합면이 있다.
 ㄴ. B에서 삼엽충 화석이 산출된다.
 ㄷ. C는 대보 조산 운동으로 변형되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 정역학 평형과 지형류 평형이 이루어진 북반구 중위도 어느 해역에서 지형류에 작용하는 힘과 지형류의 방향을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 수압 경도력과 전향력 중 하나이다.

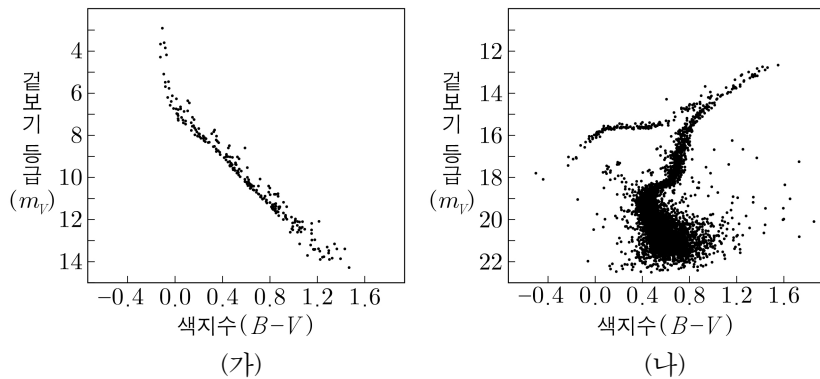


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 해수의 밀도는 일정하고, 화살표는 방향만을 의미한다.) [3점]

- <보 기>
 ㄱ. B는 전향력이다.
 ㄴ. 지형류의 방향은 ㉡이다.
 ㄷ. L이 일정할 때 Δh가 증가하면 지형류의 유속은 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 성단 (가)와 (나)의 색등급도를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 구상 성단과 산개 성단을 순서 없이 나타낸 것이다.



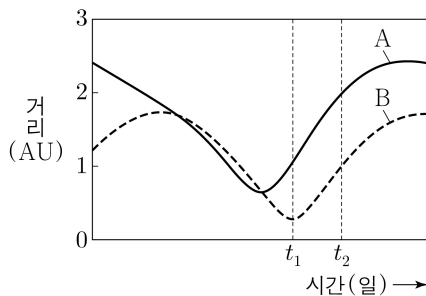
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 전향점에 위치한 별의 표면 온도는 (가)가 (나)보다 높다.
 ㄴ. 성단의 나이는 (가)가 (나)보다 많다.
 ㄷ. (나)와 같은 성단은 우리은하의 원반에 주로 분포한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어느 기간 동안 지구로부터 행성 A와 B까지의 거리 변화를 나타낸 것이다.

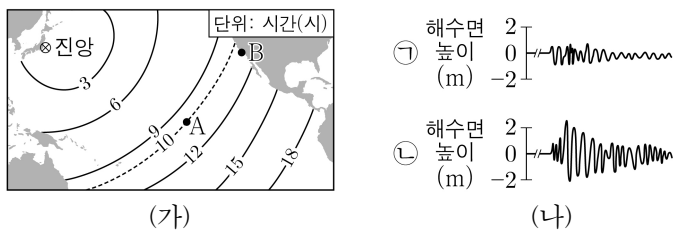
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. A는 내행성이다.
 ㄴ. 지구와의 회합 주기는 A가 B보다 길다.
 ㄷ. 우리나라에서 B가 뜨는 시각은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 지진 해일을 일으킨 해파의 도착 시간과 지점 A와 B의 위치를 나타낸 것이고, (나)는 A와 B에서 이 해파에 의해 나타난 해수면 높이 변화를 ㉠과 ㉡으로 순서 없이 나타낸 것이다. 수심은 A가 B보다 깊고, 진앙으로부터 A까지의 거리는 7200km이다.



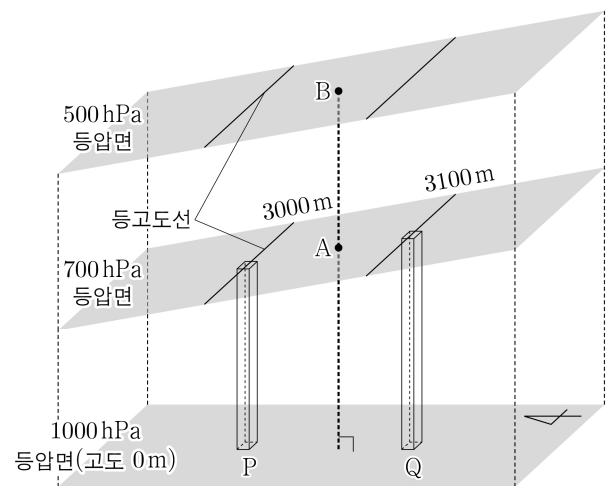
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉡은 B에서 관측된 자료이다.
 ㄴ. 이 해파가 진행할 때, 표층의 물 입자는 원운동을 한다.
 ㄷ. 진앙에서 A까지의 평균 수심은 5000m보다 깊다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 북반구 어느 지역의 대기 상태에 대한 설명이고, 그림은 이 지역의 서로 다른 세 등압면을 나타낸 것이다.

- 700hPa 등압면과 500hPa 등압면은 서로 평행하고, 남북 방향으로만 기울어져 있다.
- 공기 기둥 P와 Q는 밀면적이 동일하고, 고도 0m부터 700hPa 등압면까지 높이가 각각 3000m와 3100m이다.
- 지점 A와 B는 각각 700hPa 등압면상과 500hPa 등압면상에 위치하고, 두 지점에서는 지균풍이 분다.



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

- <보 기>
- ㄱ. A에 부는 바람은 서풍이다.
 ㄴ. 풍속은 A가 B보다 크다.
 ㄷ. $\frac{P\text{의 총질량}}{Q\text{의 총질량}}$ 은 1.03보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 표는 50°N 에 위치한 어느 지점에서 별 A를 21시에 관측한 결과를 나타낸 것이다. 관측 당시 127°E 경도상의 시각은 7시 40분이다.

관측 결과			
적경	적위	방위각	천정 거리
10^h	()	0°	55°

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 태양의 남중 시각은 12시이며, 방위각은 북점을 기준으로 측정한다.)

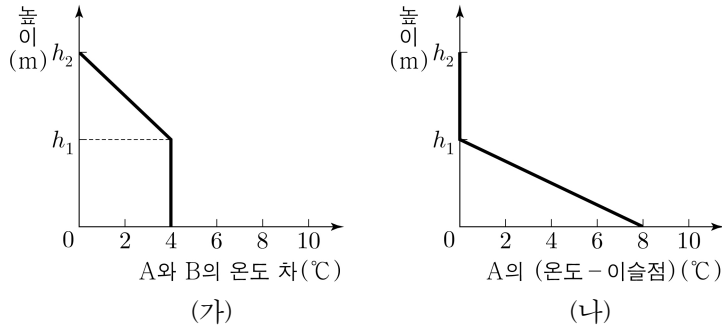
- <보 기>
- ㄱ. 관측 지점의 경도는 33°E 이다.
 ㄴ. 관측은 10월에 실시하였다.
 ㄷ. A의 적위는 $+75^\circ$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (지구과학 II)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 공기 덩어리 A와 B가 지표로부터 높이 h_2 까지 단열 상승하는 동안 A와 B의 온도 차를, (나)는 이 과정 동안 A의 (온도 - 이슬점)을 나타낸 것이다.



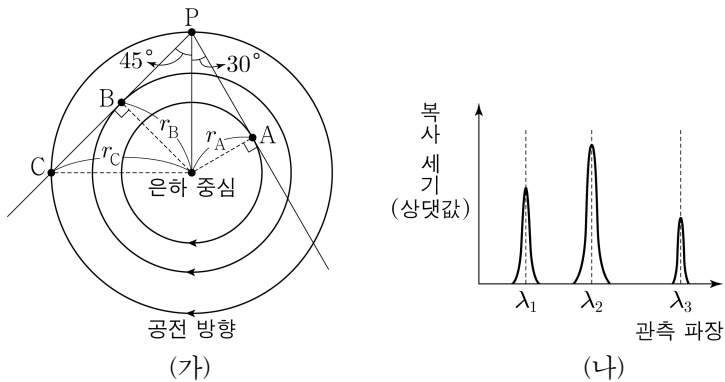
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 건조 단열 감률은 $1^\circ\text{C}/100\text{m}$, 습윤 단열 감률은 $0.5^\circ\text{C}/100\text{m}$, 이슬점 감률은 $0.2^\circ\text{C}/100\text{m}$ 이다.)

<보 기>

- ㄱ. 지표에서 h_1 까지 A와 B의 기온 감률은 같다.
 ㄴ. A의 상승 응결 고도는 1000m이다.
 ㄷ. h_1 과 h_2 의 높이 차는 1200m이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 가상의 나선 은하에서 은하 중심에 대해 별 P와 중성 수소 구름 A, B, C가 동일면상의 원 궤도를 따라 공전하는 모습을, (나)는 A, B, C에서 방출된 기준 파장이 21cm인 수소선을 P에서 관측한 결과이다. P, A, B, C는 모두 200km/s로 공전한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속도는 $3 \times 10^5 \text{ km/s}$ 이고, 궤도 반지름이 r 인 천체에 작용하는 만유인력은 은하 중심으로부터 r 까지 물질의 총질량이 은하 중심에 집중되어 있는 경우에 작용하는 만유인력과 같다.)

<보 기>

- ㄱ. $(\lambda_3 - \lambda_2)$ 는 0.005cm보다 작다.
 ㄴ. P에서 관측한 $\frac{\text{접선 속도 크기}}{\text{거리}}$ 는 A가 C보다 작다.
 ㄷ. $\frac{\text{궤도 반지름 } r_B \text{와 } r_C \text{ 사이에 존재하는 물질의 총질량}}{\text{궤도 반지름 } r_A \text{와 } r_B \text{ 사이에 존재하는 물질의 총질량}} < 2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 어느 지진에 의해 발생한 P파와 S파가 우리나라에 위치한 관측소 A와 B에 최초로 도달하는 데 걸린 시간과 진원 거리, 진앙 거리를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 P파와 S파를 순서 없이 나타낸 것이고, P파 속도는 S파 속도의 2배이다.

관측소	최초 도달 시간(초)		진원 거리 (km)	진앙 거리 (km)
	㉠	㉡		
A	3t	()	75	()
B	()	2t	()	80

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지진파의 속도는 일정하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 P파이다.
 ㄴ. 진원의 깊이는 50km보다 깊다.
 ㄷ. $\frac{\text{A의 진앙 거리}}{\text{A의 진원 거리}} < \frac{\text{B의 진앙 거리}}{\text{B의 진원 거리}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 지구에서 관측한 어느 별의 물리량을 나타낸 것이다. 성간 소광에 의한 V필터 파장 영역의 겉보기 등급 변화량은 색초과의 3배이다.

- 관측된 색지수: $(B - V) = 0.5$
 ○ 색초과: $E(B - V) = 0.4$
 ○ V필터 파장 영역의 겉보기 등급: $m_V = 10.7$
 ○ B필터 파장 영역의 절대 등급: $M_B = 2.1$

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

<보 기>

- ㄱ. V필터 파장 영역의 절대 등급(M_V)은 2.0이다.
 ㄴ. 성간 소광에 의한 B필터 파장 영역의 겉보기 등급 변화량은 1.6이다.
 ㄷ. 성간 소광을 보정하여 구한 거리는 400pc보다 멀다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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