

목록

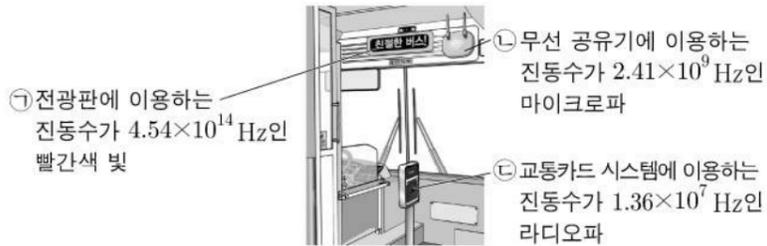
4교시_과탐_물리학1.....	1
4교시_과탐_화학1.....	5
4교시_과탐_생명과학1.....	9
4교시_과탐_지구과학1.....	13
4교시_과탐_물리학2.....	17
4교시_과탐_화학2.....	21
4교시_과탐_생명과학2.....	25
4교시_과탐_지구과학2.....	29

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 제 () 선택

1. 그림은 버스에서 이용하는 전자기파를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 가시광선 영역에 해당한다.
 ㄴ. 진공에서 속력은 ㉠이 ㉡보다 크다.
 ㄷ. 진공에서 파장은 ㉡이 ㉢보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 두 가지 핵반응을, 표는 (가)와 관련된 원자핵과 중성자(${}_0^1n$)의 질량을 나타낸 것이다.

(가) ${}^1_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0n + 3.27\text{MeV}$	입자 질량
(나) ${}^3_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0n + 17.6\text{MeV}$	${}^1_1\text{H}$ M_1
	${}^3_2\text{He}$ M_2
	중성자(${}_0^1n$) M_3

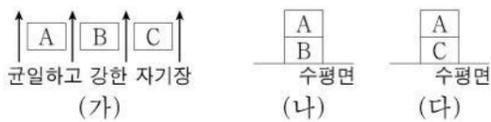
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ${}^1_1\text{H}$ 이다.
 ㄴ. ㉡은 중성자(${}_0^1n$)이다.
 ㄷ. $2M_1 = M_2 + M_3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)와 같이 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B, C를 균일하고 강한 자기장 영역에 놓아 자기화시킨다. 그림 (나), (다)는 (가)의 A, B, C를 각각 수평면 위에 올려놓았을 때 정지한 모습을 나타낸 것이다. A에 작용하는 중력과 자기력의 합력의 크기는 (나)에서가 (다)에서보다 크다. A는 강자성체이고, B, C는 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



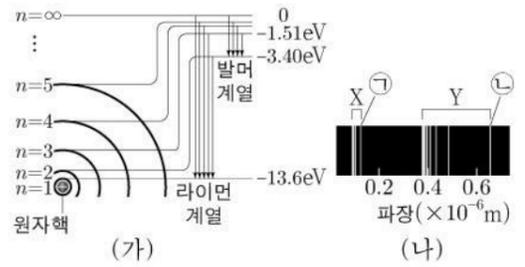
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. B는 상자성체이다.
 ㄴ. (가)에서 A와 C는 같은 방향으로 자기화된다.
 ㄷ. (나)에서 B에 작용하는 중력과 자기력의 방향은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이에 따른 스펙트럼 계열 중 라이먼 계열, 발머 계열을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 방출되는 빛의 스펙트럼 계열을 파장에 따라 나타낸 것으로 X, Y는 라이먼 계열, 발머 계열 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각 계열에서 파장이 가장 긴 빛의 스펙트럼선이다.



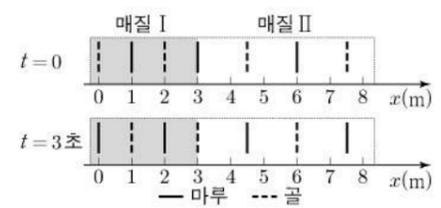
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X는 라이먼 계열이다.
 ㄴ. 광자 1개의 에너지는 ㉠에서가 ㉡에서보다 작다.
 ㄷ. ㉡은 전자가 $n=\infty$ 에서 $n=2$ 로 전이할 때 방출되는 빛의 스펙트럼선이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 주기가 2초인 파동이 x 축과 나란하게 매질 I에서 매질 II로 진행할 때, 시간 $t=0$ 인 순간과 $t=3$ 초인 순간의 파동의 모습을 각각 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 마루와 골이다.



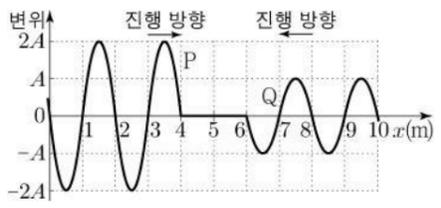
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. I에서 파동의 파장은 1m이다.
 ㄴ. II에서 파동의 진행 속력은 $\frac{3}{2}\text{m/s}$ 이다.
 ㄷ. $t=0$ 부터 $t=3$ 초까지, $x=7\text{m}$ 에서 파동이 마루가 되는 횟수는 2회이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 줄에서 연속적으로 발생하는 두 파동 P, Q가 서로 반대 방향으로 x 축과 나란하게 진행할 때, 두 파동이 만나기 전 시간 $t=0$ 인 순간의 줄의 모습을 나타낸 것이다. P와 Q의 진동수는 0.25Hz로 같다.



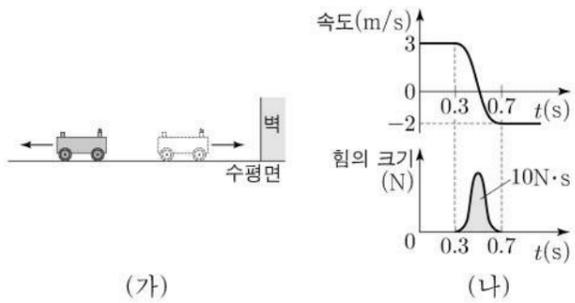
$t=2$ 초부터 $t=6$ 초까지, $x=5\text{m}$ 에서 중첩된 파동의 변위의 최댓값은?

- ① 0 ② A ③ $\frac{3}{2}A$ ④ 2A ⑤ 3A

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 등속도 운동을 하던 수레가 벽과 충돌한 후, 충돌 전과 반대 방향으로 등속도 운동을 한다. 그림 (나)는 수레의 속도와 수레가 벽으로부터 받은 힘의 크기를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. 수레와 벽이 충돌하는 0.4초 동안 힘의 크기를 나타낸 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 $10\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.



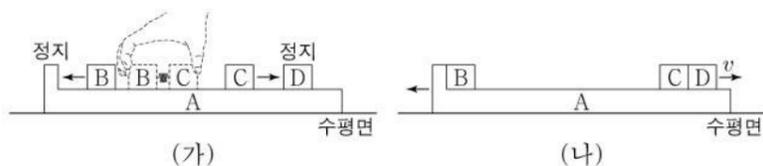
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 충돌 전후 수레의 운동량 변화량의 크기는 $10\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.
 ㄴ. 수레의 질량은 2kg 이다.
 ㄷ. 충돌하는 동안 벽이 수레에 작용한 평균 힘의 크기는 40N 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 정지한 물체 A 위에 물체 D와 용수철을 넣어 압축시킨 물체 B, C를 올려놓고 B와 C를 동시에 가만히 놓았더니, 정지해 있던 B와 C가 분리되어 각각 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 먼저 C가 D와 충돌하여 한 덩어리가 되어 속력 v 로 등속도 운동을 하고, 이후 B가 A와 충돌하여 한 덩어리가 되어 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C, D의 질량은 각각 $5m, 2m, m, m$ 이다.



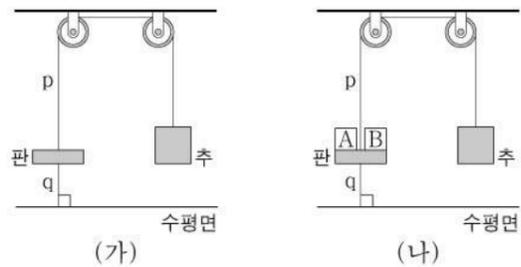
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 용수철의 질량은 무시하며, A의 윗면은 마찰이 없고 수평면과 나란하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 B와 C가 용수철에서 분리된 직후 운동량의 크기는 B와 C가 같다.
 ㄴ. (가)에서 B와 C가 용수철에서 분리된 직후 B의 속력은 v 이다.
 ㄷ. (나)에서 한 덩어리가 된 A와 B의 속력은 $\frac{2}{5}v$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 질량이 5kg 인 판, 질량이 10kg 인 추, 실 p, q가 연결되어 정지한 모습을, (나)는 (가)에서 질량이 1kg 으로 같은 물체 A, B를 동시에 판에 가만히 올려놓았을 때 정지한 모습을 나타낸 것이다.



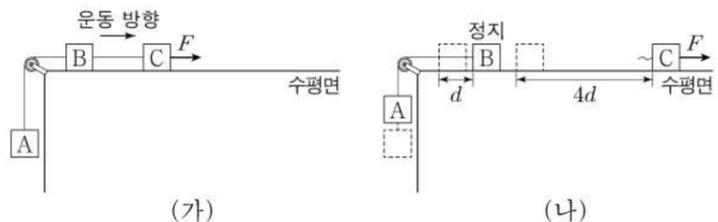
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 판은 수평면과 나란하며, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 q가 판을 당기는 힘의 크기는 50N 이다.
 ㄴ. p가 판을 당기는 힘의 크기는 (가)에서와 (나)에서가 같다.
 ㄷ. 판이 q를 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실로 연결하고 C에 수평 방향으로 크기가 F 인 힘을 작용하여 A, B, C가 속력이 증가하는 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B의 속력이 v 인 순간 B와 C를 연결한 실이 끊어졌을 때, 실이 끊어진 순간부터 B가 정지한 순간까지 A와 B, C가 각각 등가속도 운동을 하여 $d, 4d$ 만큼 이동한 것을 나타낸 것이다. A의 가속도의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다. B, C의 질량은 각각 $m, 3m$ 이다.



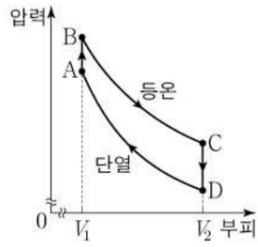
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체는 동일 연직면상에서 운동하며, 물체의 크기, 실의 질량, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (나)에서 B가 정지한 순간 C의 속력은 $3v$ 이다.
 ㄴ. A의 질량은 $3m$ 이다.
 ㄷ. F 는 $5mg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 열효율이 0.25인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A → B → C → D → A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. B → C는 등온 과정이고, D → A는 단열 과정이다. 기체가 B → C 과정에서 외부에 한 일은 150J이고, D → A 과정에서 외부로부터 받은 일은 100J이다.



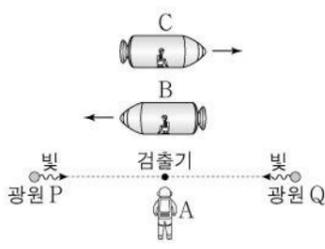
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 기체의 온도는 A에서가 C에서보다 높다.
- ㄴ. A → B 과정에서 기체가 흡수한 열량은 50J이다.
- ㄷ. C → D 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은 150J이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 광원 P, 검출기, 광원 Q가 정지해 있고 관찰자 B, C가 탄 우주선이 각각 광속에 가까운 속도로 P, 검출기, Q를 잇는 직선과 나란하게 서로 반대 방향으로 등속도 운동을 한다. A의 관성계에서, P, Q에서 검출기를 향해 동시에 방출된 빛은 검출기에 동시에 도달한다. P와 Q 사이의 거리는 B의 관성계에서가 C의 관성계에서보다 크다.



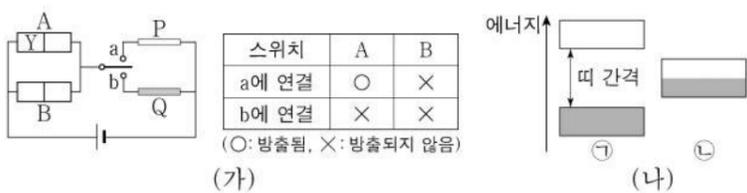
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A의 관성계에서, B의 시간은 C의 시간보다 느리게 간다.
- ㄴ. B의 관성계에서, 빛은 P에서가 Q에서보다 먼저 방출된다.
- ㄷ. C의 관성계에서, 검출기에서 P까지의 거리는 검출기에서 Q까지의 거리보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A와 B, 고체 막대 P와 Q로 회로를 구성하고, 스위치를 a 또는 b에 연결할 때 A, B의 빛의 방출 여부를 나타낸 것이다. P, Q는 도체와 절연체를 순서 없이 나타낸 것이고, Y는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다. 그림 (나)의 ㉠, ㉡은 각각 P 또는 Q의 에너지띠 구조를 나타낸 것으로 음영으로 표시된 부분까지 전자가 채워져 있다.



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

<보 기>

- ㄱ. Y는 주로 양공이 전류를 흐르게 하는 반도체이다.
- ㄴ. (나)의 ㉠은 Q의 에너지띠 구조이다.
- ㄷ. 스위치를 a에 연결하면 B의 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면으로 이동한다.

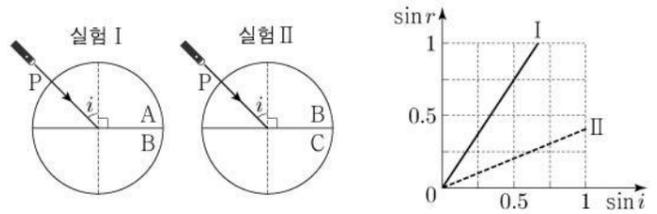
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 반원형 매질 A, B, C를 준비한다.

(나) 그림과 같이 반원형 매질을 서로 붙여 놓고, 단색광 P의 입사각(i)을 변화시키면서 굴절각(r)을 측정하여 $\sin r$ 값을 $\sin i$ 값에 따라 나타낸다.



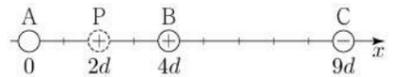
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 크다.
- ㄴ. P의 속력은 B에서가 C에서보다 작다.
- ㄷ. I에서 $\sin i_0 = 0.75$ 인 입사각 i_0 으로 P를 입사시키면 전반사가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 x 축상에 점전하



A, B, C를 고정하고, 양(+)전하인 점전하 P를 옮기며 고정한다. P가 $x = 2d$ 에 있을 때, P에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다. B, C는 각각 양(+)전하, 음(-)전하이고, A, B, C의 전하량의 크기는 같다.

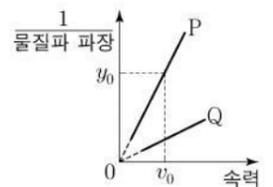
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 양(+)전하이다.
- ㄴ. P가 $x = 6d$ 에 있을 때, P에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다.
- ㄷ. P에 작용하는 전기력의 크기는 P가 $x = d$ 에 있을 때가 $x = 5d$ 에 있을 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 입자 P, Q의 물질파 파장의 역수를 입자의 속력에 따라 나타낸 것이다. P, Q는 각각 중성자와 헬륨 원자를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

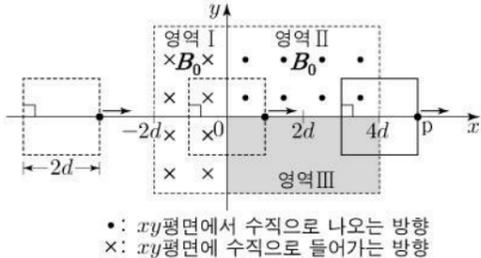
- ㄱ. P의 질량은 $h \frac{y_0}{v_0}$ 이다.
- ㄴ. Q는 중성자이다.
- ㄷ. P와 Q의 물질파 파장이 같을 때, 운동 에너지는 P가 Q보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

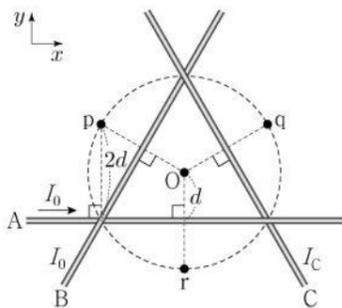
17. 그림과 같이 한 변의 길이가 $2d$ 인 정사각형 금속 고리가 xy 평면에서 균일한 자기장 영역 I~III을 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하며 지난다. 금속 고리의 한 변의 중앙에 고정된 점 p가 $x=d$ 와 $x=5d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 세기는 같고 방향은 $-y$ 방향이다. I, II에서 자기장의 세기는 각각 B_0 이고, III에서 자기장의 세기는 일정하고 방향은 xy 평면에 수직이다.



p에 흐르는 유도 전류를 p의 위치에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, p에 흐르는 유도 전류의 방향은 $+y$ 방향이 양(+))이다. [3점]

- ① 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, +; 0 < x < 2d, 0; 2d < x < 4d, -; 4d < x < 6d, 0; x > 6d, 0
- ② 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, -; 0 < x < 2d, 0; 2d < x < 4d, +; 4d < x < 6d, 0; x > 6d, 0
- ③ 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, +; 0 < x < 2d, -; 2d < x < 4d, 0; 4d < x < 6d, +; x > 6d, 0
- ④ 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, -; 0 < x < 2d, 0; 2d < x < 4d, -; 4d < x < 6d, 0; x > 6d, 0
- ⑤ 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, -; 0 < x < 2d, +; 2d < x < 4d, 0; 4d < x < 6d, -; x > 6d, 0

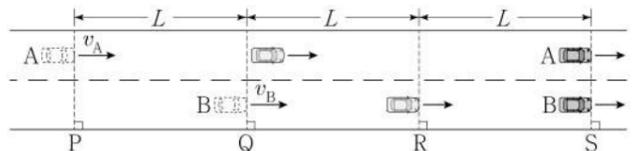
18. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 정삼각형을 이루며 xy 평면에 고정되어 있다. A, B, C에는 방향이 일정하고 세기가 각각 I_0, I_0, I_C 인 전류가 흐른다. A에 흐르는 전류의 방향은 $+x$ 방향이다. 점 O는 A, B, C가 교차하는 점을 지나는 반지름이 $2d$ 인 원의 중심이고, 점 p, q, r는 원 위의 점이다. O에서 A에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이고, p, q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 각각 0, $3B_0$ 이다.



r에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는? [3점]

- ① 0 ② $\frac{1}{2}B_0$ ③ B_0 ④ $2B_0$ ⑤ $3B_0$

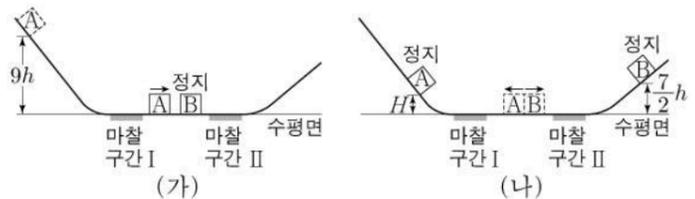
19. 그림과 같이 직선 도로에서 서로 다른 가속도로 등가속도 운동을 하는 자동차 A, B가 각각 속력 v_A, v_B 로 기준선 P, Q를 동시에 지난 후 기준선 S에 동시에 도달한다. 가속도의 방향은 A와 B가 같고, 가속도의 크기는 A가 B의 $\frac{2}{3}$ 배이다. B가 Q에서 기준선 R까지 운동하는 데 걸린 시간은 R에서 S까지 운동하는 데 걸린 시간의 $\frac{1}{2}$ 배이다. P와 Q 사이, Q와 R 사이, R와 S 사이에서 자동차의 이동 거리는 모두 L 로 같다.



$\frac{v_A}{v_B}$ 는? [3점]

- ① $\frac{9}{4}$ ② $\frac{3}{2}$ ③ $\frac{7}{6}$ ④ $\frac{8}{7}$ ⑤ $\frac{8}{9}$

20. 그림 (가)와 같이 질량이 m 인 물체 A를 높이 $9h$ 인 지점에 가만히 놓았더니 A가 마찰 구간 I을 지나 수평면에 정지한 질량이 $2m$ 인 물체 B와 충돌한다. 그림 (나)는 A와 B가 충돌한 후, A는 다시 I을 지나 높이 H 인 지점에서 정지하고, B는 마찰 구간 II를 지나 높이 $\frac{7}{2}h$ 인 지점에서 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. A가 I을 한 번 지날 때 손실되는 역학적 에너지는 B가 II를 지날 때 손실되는 역학적 에너지와 같고, 충돌에 의해 손실되는 역학적 에너지는 없다.



H 는? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{5}{17}h$ ② $\frac{7}{17}h$ ③ $\frac{9}{17}h$ ④ $\frac{11}{17}h$ ⑤ $\frac{13}{17}h$

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호 -

제 () 선택

화학 I

1. 다음은 일상생활에서 사용되고 있는 물질에 대한 자료이다.



- ㉠ 에탄올(C₂H₅OH)이 주성분인 손 소독제를 손에 바르면, 에탄올이 증발하면서 손이 시원해진다.
- ㉡ 철가루(Fe)가 산화되면서 열을 방출한다.

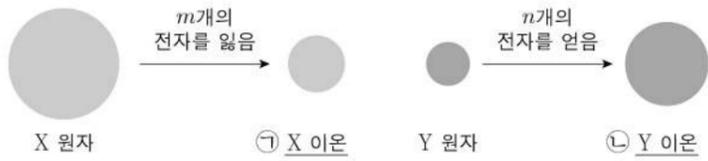
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 탄소 화합물이다.
 ㄴ. ㉠이 증발할 때 주위로 열을 방출한다.
 ㄷ. ㉡이 산화되는 반응은 발열 반응이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 원자 X, Y로부터 Ne의 전자 배치를 갖는 이온이 형성되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다.



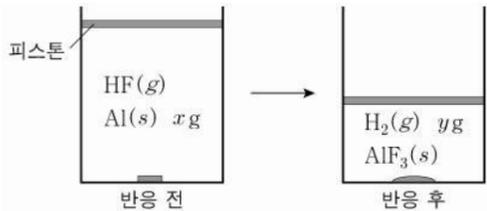
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, m과 n은 3 이하의 자연수이다.)

<보 기>

ㄱ. X(s)는 전성(띠집성)이 있다.
 ㄴ. ㉡은 음이온이다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡으로부터 X₂Y가 형성될 때, m:n=1:2이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 실린더에 Al(s)과 HF(g)를 넣고 반응을 완결시켰을 때, 반응 전과 후 실린더에 존재하는 물질을 나타낸 것이다.



$\frac{x}{y}$ 는? (단, H와 Al의 원자량은 각각 1, 27이다.) [3점]

- ① $\frac{27}{2}$ ② 12 ③ $\frac{21}{2}$ ④ 9 ⑤ $\frac{9}{2}$

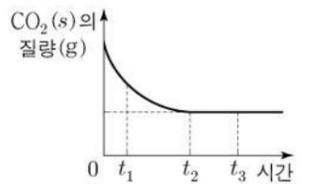
4. 다음은 학생 A가 수행한 탐구 활동이다.

[학습 내용]
 ○ 이산화 탄소(CO₂)의 상변화에 따른 동적 평형:
 $CO_2(s) \rightleftharpoons CO_2(g)$

[가설]
 ○ 밀폐된 용기에서 드라이아이스(CO₂(s))와 CO₂(g)가 동적 평형 상태에 도달하면 ㉠

[탐구 과정]
 ○ -70℃에서 밀폐된 진공 용기에 CO₂(s)를 넣고, 온도를 -70℃로 유지하며 시간에 따른 CO₂(s)의 질량을 측정한다.

[탐구 결과]
 ○ t₂일 때 동적 평형 상태에 도달하였고, 시간에 따른 CO₂(s)의 질량은 그림과 같았다.



[결론]
 ○ 가설은 옳다.

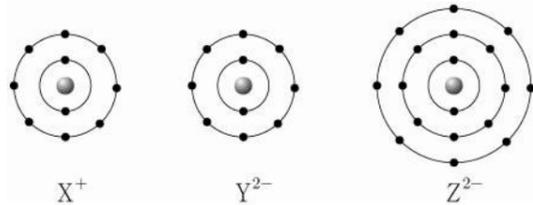
학생 A의 결론이 타당할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 'CO₂(s)의 질량이 변하지 않는다.'는 ㉠으로 적절하다.
 ㄴ. t₁일 때 $\frac{CO_2(g) \text{가 } CO_2(s) \text{로 승화되는 속도}}{CO_2(s) \text{가 } CO_2(g) \text{로 승화되는 속도}} < 1$ 이다.
 ㄷ. t₃일 때 CO₂(s)가 CO₂(g)로 승화되는 반응은 일어나지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 그림은 이온 X⁺, Y²⁻, Z²⁻의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. X와 Y는 같은 주기 원소이다.
 ㄴ. 전기 음성도는 Y > Z이다.
 ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 X > Z이다.

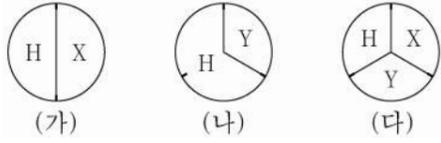
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (화학 I)

과학탐구 영역

6. 다음은 수소(H)와 2주기 원소 X, Y로 구성된 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)에서 X와 Y는 옥텟 규칙을 만족한다.

- (가)~(다)의 분자당 구성 원자 수는 각각 4 이하이다.
- (가)와 (나)에서 분자당 X와 Y의 원자 수는 같다.
- 각 분자 1 mol에 존재하는 원자 수 비



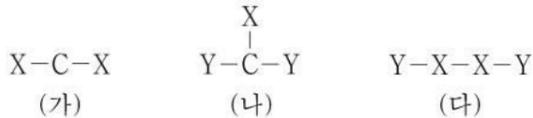
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에는 2중 결합이 있다.
- ㄴ. (나)에는 무극성 공유 결합이 있다.
- ㄷ. (다)에서 X는 부분적인 음전하(δ^-)를 띤다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 탄소(C)와 2주기 원소 X, Y로 구성된 분자 (가)~(다)의 구조식을 단일 결합과 다중 결합의 구분 없이 나타낸 것이다. (가)~(다)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.



(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 다중 결합이 있는 분자는 2가지이다.
- ㄴ. (가)는 무극성 분자이다.
- ㄷ. 공유 전자쌍 수는 (나)와 (다)가 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 2, 3주기 15~17족 바닥상태 원자 W~Z에 대한 자료이다.

- W와 Y는 다른 주기 원소이다.
- W와 Y의 $\frac{p \text{ 오비탈에 들어 있는 전자 수}}{\text{홀전자 수}}$ 는 같다.
- X~Z의 전자 배치에 대한 자료

원자	X	Y	Z
$\frac{\text{홀전자 수}}{s \text{ 오비탈에 들어 있는 전자 수}}$ (상댓값)	9	4	2

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

<보 기>

- ㄱ. 3주기 원소는 2가지이다.
- ㄴ. 원자가 전자 수는 $W > Z$ 이다.
- ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 $X > Y$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

- (가) $A^+(aq)$ 15N mol이 들어 있는 수용액 V mL를 준비한다.
- (나) (가)의 비커에 B(s)를 넣어 반응시킨다.
- (다) (나)의 비커에 C(s)를 넣어 반응시킨다.

[실험 결과 및 자료]

- (나) 과정 후 B는 모두 B^{2+} 이 되었고, (다) 과정에서 B^{2+} 은 C와 반응하지 않으며, (다) 과정 후 C는 C^{m+} 이 되었다.
- 각 과정 후 수용액 속에 들어 있는 양이온의 종류와 수

과정	(나)	(다)
양이온의 종류	A^+, B^{2+}	B^{2+}, C^{m+}
전체 양이온 수(mol)	12N	6N

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

<보 기>

- ㄱ. $m=3$ 이다.
- ㄴ. (나)와 (다)에서 A^+ 은 산화제로 작용한다.
- ㄷ. (다) 과정 후 양이온 수 비는 $B^{2+} : C^{m+} = 1 : 1$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 바닥상태 탄소(C) 원자의 전자 배치에서 전자가 들어 있는 오비탈 (가)~(라)에 대한 자료이다. n은 주 양자수, l은 방위(부) 양자수, m_l 은 자기 양자수이다.

- $n-l$ 는 (가)>(나)이다.
- $l-m_l$ 는 (다)>(나)=(라)이다.
- $\frac{n+l+m_l}{n}$ 는 (라)>(나)=(다)이다.

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

<보 기>

- ㄱ. (나)는 1s이다.
- ㄴ. (다)에 들어 있는 전자 수는 2이다.
- ㄷ. 에너지 준위는 (라)>(가)이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

수용액	(가)	(나)	(다)
부피(L)	V_1	V_2	V_2
몰 농도(M)	0.4	0.3	0.2
용질의 질량(g)	w	3w	

(가)와 (다)를 혼합한 용액의 몰 농도(M)는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.)

① $\frac{6}{25}$ ② $\frac{4}{15}$ ③ $\frac{2}{7}$ ④ $\frac{3}{10}$ ⑤ $\frac{1}{3}$

12. 다음은 2가지 산화 환원 반응에 대한 자료이다. 원소 X와 Y의 산화물에서 산소(O)의 산화수는 -2이다.

○ 화학 반응식
 (가) $3XO_3^{3-} + BrO_3^- \rightarrow 3XO_4^{3-} + Br^-$
 (나) $aX_2O_3 + 4YO_4^- + bH^+ \rightarrow aX_2O_m + 4Y^{n+} + cH_2O$
 ($a \sim c$ 는 반응 계수)

○ 생성물에서 X의 산화수
 반응물에서 X의 산화수 는 (가)에서와 (나)에서가 같다.

○ a 는 (가)에서 각 원자의 산화수 중 가장 큰 값과 같다.

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

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

13. 표는 원소 W~Z로 구성된 분자 (가)~(라)에 대한 자료이다. (가)~(라)의 분자당 구성 원자 수는 각각 3 이하이고, 분자에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다. W~Z는 각각 C, N, O, F 중 하나이다.

분자	구성 원소	중심 원자	$\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$
(가)	W		6
(나)	W, X	X	4
(다)	W, X, Y	Y	2
(라)	W, Y, Z	Z	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. Z는 탄소(C)이다.
 ㄴ. (다)의 분자 모양은 직선형이다.
 ㄷ. 결합각은 (라) > (나)이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 원자 A~D에 대한 자료이다. A~D는 원소 X와 Y의 동위 원소이고, A~D의 중성자수 합은 76이다. 원자 번호는 X > Y이다.

원자	중성자수 - 원자 번호	질량수
A	0	$m-1$
B	1	$m-2$
C	2	$m+1$
D	3	m

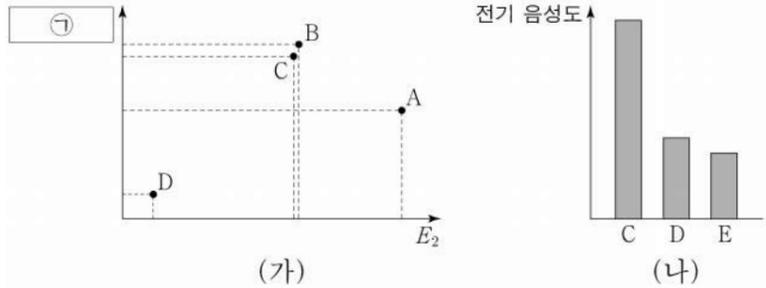
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, A, B, C, D의 원자량은 각각 $m-1, m-2, m+1, m$ 이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. B와 D는 Y의 동위 원소이다.
 ㄴ. $\frac{1\text{g의 C에 들어 있는 중성자수}}{1\text{g의 A에 들어 있는 중성자수}} = \frac{20}{19}$ 이다.
 ㄷ. $\frac{1\text{mol의 D에 들어 있는 양성자수}}{1\text{mol의 A에 들어 있는 양성자수}} < 1$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 원자 A~D의 제2 이온화 에너지(E_2)와 ㉠을, (나)는 원자 C~E의 전기 음성도를 나타낸 것이다. A~E는 O, F, Na, Mg, Al을 순서 없이 나타낸 것이고, A~E의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 갖는다. ㉠은 원자 반지름과 이온 반지름 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B는 산소(O)이다.
 ㄴ. ㉠은 원자 반지름이다.
 ㄷ. 제3 이온화 에너지 는 $E > D$ 이다.
 제2 이온화 에너지

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 25℃에서 식초에 들어 있는 아세트산(CH_3COOH)의 질량을 알아보기 위한 중화 적정 실험이다.

[자료]
 ○ 25℃에서 식초 A, B의 밀도(g/mL)는 각각 d_A, d_B 이다.

[실험 과정]
 (가) 식초 A, B를 준비한다.
 (나) A 20 mL에 물을 넣어 수용액 I 100 mL를 만든다.
 (다) 50 mL의 I에 페놀프탈레인 용액을 2~3 방울 넣고 a M $NaOH(aq)$ 으로 적정하였을 때, 수용액 전체가 붉게 변하는 순간까지 넣어 준 $NaOH(aq)$ 의 부피(V)를 측정한다.
 (라) B 20 mL에 물을 넣어 수용액 II 100 g을 만든다.
 (마) 50 mL의 I 대신 50 g의 II를 이용하여 (다)를 반복한다.

[실험 결과]
 ○ (다)에서 V : 10 mL
 ○ (마)에서 V : 25 mL
 ○ 식초 A, B 각 1 g에 들어 있는 CH_3COOH 의 질량

식초	A	B
CH_3COOH 의 질량(g)	0.02	x

x 는? (단, 온도는 25℃로 일정하고, 중화 적정 과정에서 식초 A, B에 포함된 물질 중 CH_3COOH 만 $NaOH$ 과 반응한다.)

① $\frac{d_A}{20d_B}$ ② $\frac{d_A}{10d_B}$ ③ $\frac{d_B}{50d_A}$ ④ $\frac{d_B}{20d_A}$ ⑤ $\frac{d_B}{10d_A}$

4 (화학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 25℃에서 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)~(다)의 액성은 모두 다르며, 각각 산성, 중성, 염기성 중 하나이다.
○ |pH-pOH|은 (가)가 (나)보다 4만큼 크다.

수용액	(가)	(나)	(다)
$\frac{\text{pH}}{\text{pOH}}$	$\frac{3}{25}$	x	y
부피(L)	0.2	0.4	0.5
OH ⁻ 의 양(mol)	a	b	c

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

<보 기>

ㄱ. (나)의 액성은 중성이다.
ㄴ. $x+y=4$ 이다.
ㄷ. $\frac{b \times c}{a} = 100$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 중화 반응 실험이다.

[자료]
○ 수용액에서 H₂A는 H⁺과 A²⁻으로 모두 이온화된다.

[실험 과정]
(가) x M H₂A(aq)과 y M NaOH(aq)을 준비한다.
(나) 3개의 비커에 (가)의 2가지 수용액의 부피를 달리하여 혼합한 용액 I~III을 만든다.

[실험 결과]
○ I~III의 액성은 모두 다르며, 각각 산성, 중성, 염기성 중 하나이다.
○ 혼합 용액 I~III에 대한 자료

혼합 용액	혼합 전 수용액의 부피(mL)		모든 양이온의 몰 농도(M) 합
	x M H ₂ A(aq)	y M NaOH(aq)	
I	V	10	2
II	V	20	2
III	$3V$	40	㉠

㉠ $\times \frac{x}{y}$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{4}{7}$ ② $\frac{8}{7}$ ③ $\frac{12}{7}$ ④ $\frac{15}{7}$ ⑤ $\frac{18}{7}$

19. 표는 같은 온도와 압력에서 실린더 (가)~(다)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

실린더	(가)	(나)	(다)
기체의 질량(g)	X _a Y _b (g)	15w	22.5w
	X _a Y _c (g)	16w	8w
Y 원자 수(상댓값)	6	5	9
전체 원자 수	10N	9N	xN
기체의 부피(L)	4V	4V	5V

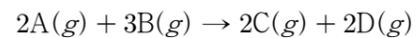
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

ㄱ. $a=b$ 이다.
ㄴ. $\frac{\text{X의 원자량}}{\text{Y의 원자량}} = \frac{7}{8}$ 이다.
ㄷ. $x=14$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



표는 실린더에 A(g)와 B(g)를 넣고 반응을 완결시킨 실험 I과 II에 대한 자료이다. I과 II에서 남은 반응물의 종류는 서로 다르고, II에서 반응 후 생성된 D(g)의 질량은 $\frac{45}{8}$ g이다.

실험	반응 전		반응 후	
	A(g)의 부피(L)	B(g)의 질량(g)	A(g) 또는 B(g)의 질량(g)	$\frac{\text{전체 기체의 양(mol)}}{\text{C(g)의 양(mol)}}$
I	4V	6	17w	3
II	5V	25	40w	x

$x \times \frac{\text{C의 분자량}}{\text{B의 분자량}}$ 은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

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

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명 수험 번호 - 제 () 선택

1. 다음은 식물 X에 대한 자료이다.

X는 ㉠ 잎에 있는 털에서 달콤한 점액을 분비하여 곤충을 유인한다. ㉡ X는 털에 곤충이 닿으면 잎을 구부려 곤충을 잡는다. X는 효소를 분비하여 곤충을 분해하고 영양분을 얻는다.

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

<보 기>
 가. ㉠은 세포로 구성되어 있다.
 나. ㉡은 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.
 다. X와 곤충 사이의 상호 작용은 상리 공생에 해당한다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2. 다음은 사람에서 일어나는 물질대사에 대한 자료이다.

(가) 녹말이 소화 과정을 거쳐 ㉠ 포도당으로 분해된다.
 (나) 포도당이 세포 호흡을 통해 물과 이산화 탄소로 분해된다.
 (다) ㉡ 포도당이 글리코젠으로 합성된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. 소화계에서 ㉠이 흡수된다.
 나. (가)와 (나)에서 모두 이화 작용이 일어난다.
 다. 글루카곤은 간에서 ㉡을 촉진한다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

3. 다음은 플랑크톤에서 분비되는 독소 ㉠과 세균 S에 대해 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

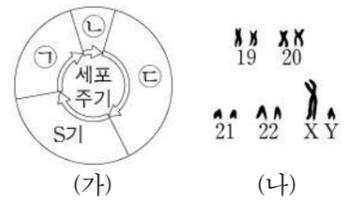
(가) S의 밀도가 낮은 호수에서보다 높은 호수에서 ㉠의 농도가 낮은 것을 관찰하고, S가 ㉠을 분해할 것이라고 생각했다.
 (나) 같은 농도의 ㉠이 들어 있는 수조 I과 II를 준비하고 한 수조에만 S를 넣었다. 일정 시간이 지난 후 I과 II 각각에 남아 있는 ㉠의 농도를 측정했다.
 (다) 수조에 남아 있는 ㉠의 농도는 I에서가 II에서보다 높았다.
 (라) S가 ㉠을 분해한다는 결론을 내렸다.

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

<보 기>
 가. (나)에서 대조 실험이 수행되었다.
 나. 조작 변인은 수조에 남아 있는 ㉠의 농도이다.
 다. S를 넣은 수조는 I이다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

4. 그림 (가)는 사람 P의 체세포 세포 주기를, (나)는 P의 핵형 분석 결과의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 G₁기, G₂기, M기(분열기)를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

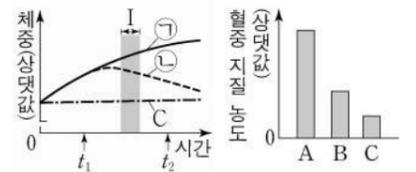
<보 기>
 가. ㉠은 G₂기이다.
 나. ㉡ 시기에 상동 염색체의 접합이 일어난다.
 다. ㉣ 시기에 (나)의 염색체가 관찰된다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

5. 다음은 에너지 섭취와 소비에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 유전적으로 동일하고 체중이 같은 생쥐 A~C를 준비한다.
 (나) A와 B에게 고지방 사료를, C에게 일반 사료를 먹이면서 시간에 따른 A~C의 체중을 측정한다. t₁일 때부터 B에게만 운동을 시킨다.
 (다) t₂일 때 A~C의 혈중 지질 농도를 측정한다.
 (라) (나)와 (다)에서 측정된 결과는 그림과 같다. ㉠과 ㉡은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.

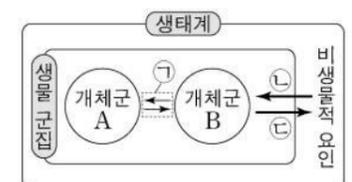


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>
 가. ㉠은 A이다.
 나. 구간 I에서 B는 에너지 소비량이 에너지 섭취량보다 많다.
 다. 대사성 질환 중에는 고지혈증이 있다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

6. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. 곰팡이는 생물 군집에 속한다.
 나. 같은 종의 개미가 일을 분담하며 협력하는 것은 ㉠의 예에 해당한다.
 다. 빛의 세기가 참나무의 생장에 영향을 미치는 것은 ㉡의 예에 해당한다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

생물과학 I

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 표는 사람의 자율 신경 I~III의 특징을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 척수와 뇌줄기를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 아세틸콜린과 노르에피네프린 중 하나이다.

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

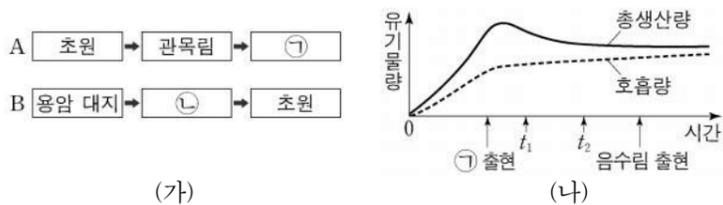
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)는 뇌줄기이다.
 ㄴ. ㉠은 노르에피네프린이다.
 ㄷ. III은 부교감 신경이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림 (가)는 천이 A와 B의 과정 일부를, (나)는 식물 군집 K의 시간에 따른 총생산량과 호흡량을 나타낸 것이다. A와 B는 1차 천이와 2차 천이를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 양수림과 지의류를 순서 없이 나타낸 것이다.



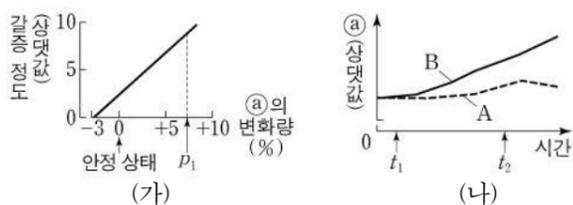
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. B는 2차 천이이다.
 ㄴ. ㉠은 양수림이다.
 ㄷ. K의 $\frac{\text{순생산량}}{\text{호흡량}}$ 은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 정상인에서 갈증을 느끼는 정도를 ㉠의 변화량에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는 정상인 A에게는 소금과 수분을, 정상인 B에게는 소금만 공급하면서 측정한 ㉠을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠은 전체 혈액량과 혈장 삼투압 중 하나이다.



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

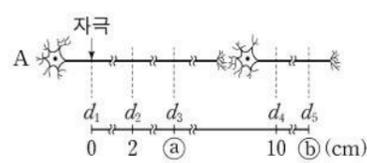
<보 기>

- ㄱ. 생성되는 오줌의 삼투압은 안정 상태일 때가 p_1 일 때보다 높다.
 ㄴ. t_2 일 때 갈증을 느끼는 정도는 B에서 A에서보다 크다.
 ㄷ. B의 혈중 항이노 호르몬(ADH) 농도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

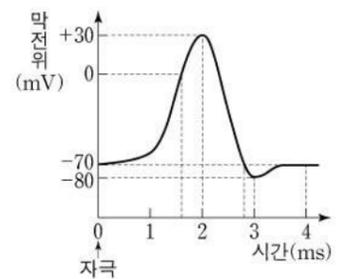
10. 다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

- A는 2개의 뉴런으로 구성되고, 각 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉡로 같다. 그림은 A의 지점 $d_1 \sim d_5$ 의 위치를, 표는 ㉠ d_1 에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 2ms, 4ms, 8ms 일 때 $d_1 \sim d_5$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. I~III은 2ms, 4ms, 8ms를 순서 없이 나타낸 것이다.



시간	막전위(mV)				
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
I	?	-70	?	+30	0
II	+30	?	-70	?	?
III	?	-80	+30	?	?

- A에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A에서 흥분의 전도는 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.)

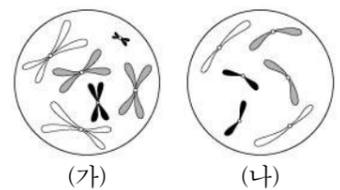
<보 기>

- ㄱ. ㉡는 2cm/ms이다.
 ㄴ. ㉠은 4이다.
 ㄷ. ㉠이 9ms일 때 d_5 에서 재분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 어떤 동물 종($2n=6$)의 유전 형질 ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해, ㉡는 대립유전자 B와 b에 의해, ㉢은 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. ㉠~㉢의 유전자 중 2개는 서로 다른 상염색체에, 나머지 1개는 X 염색체에 있다. 표는 이 동물 종의 개체 P와 Q의 세포 I~IV에서 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을, 그림은 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 I~IV 중 하나이다. P는 수컷이고 성염색체는 XY이며, Q는 암컷이고 성염색체는 XX이다.

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
I	0	㉠	?	2	4	0
II	2	0	㉡	2	?	2
III	0	0	1	?	1	㉢
IV	0	2	?	1	2	0



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.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)는 I이다.
 ㄴ. IV는 Q의 세포이다.
 ㄷ. $㉠+㉡+㉢=6$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

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

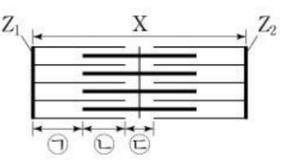
○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t₁과 t₂일 때 각 시점의 Z₁로부터 Z₂ 방향으로 거리가 각각 l₁, l₂, l₃인 세 지점이 ㉠~㉢ 중 어느 구간에 해당하는지를 나타낸 것이다. ㉠~㉢는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

○ t₁일 때 ㉠~㉢의 길이는 순서 없이 5d, 6d, 8d이고, t₂일 때 ㉠~㉢의 길이는 순서 없이 2d, 6d, 7d이다. d는 0보다 크다.

○ t₁일 때, A대의 길이는 ㉢의 길이의 2배이다.

○ t₁과 t₂일 때 각각 l₁~l₃은 모두 $\frac{X\text{의 길이}}{2}$ 보다 작다.



거리	지점이 해당하는 구간	
	t ₁	t ₂
l ₁	㉠	㉡
l ₂	㉡	?
l ₃	?	㉢

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

<보 기>

ㄱ. l₂ > l₁이다.
 ㄴ. t₁일 때, Z₁로부터 Z₂ 방향으로 거리가 l₃인 지점은 ㉡에 해당한다.
 ㄷ. t₂일 때, ㉠의 길이는 H대의 길이의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.

○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.

○ (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.

○ (다)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. D는 E, F에 대해, E는 F에 대해 각각 완전 우성이다.

○ P의 유전자형은 AaBbDF이고, P와 Q는 (나)의 표현형이 서로 다르다.

○ P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠이 P와 (가)~(다)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

○ ㉠이 유전자형이 AAbbFF인 사람과 (가)~(다)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{3}{32}$ 이다.

㉠의 유전자형이 aabbDF일 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{16}$ ④ $\frac{1}{32}$ ⑤ $\frac{1}{64}$

14. 사람 A~C는 모두 혈중 티록신 농도가 정상적이지 않다. 표 (가)는 A~C의 혈중 티록신 농도가 정상적이지 않은 원인을, (나)는 사람 ㉠~㉢의 혈중 티록신과 TSH의 농도를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 '+'와 '-' 중 하나이다.

사람	원인	
	A	뇌하수체 전엽에 이상이 생겨 TSH 분비량이 정상보다 적음
B	갑상선에 이상이 생겨 티록신 분비량이 정상보다 많음	
C	갑상선에 이상이 생겨 티록신 분비량이 정상보다 적음	

사람	혈중 농도	
	티록신	TSH
㉠	-	+
㉡	+	㉠
㉢	-	-

(+: 정상보다 높음, -: 정상보다 낮음)

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

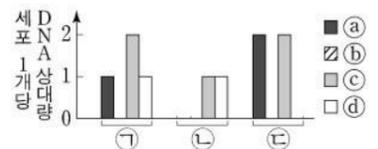
<보 기>

ㄱ. ㉠은 '-'이다.
 ㄴ. ㉠에게 티록신을 투여하면 투여 전보다 TSH의 분비가 촉진된다.
 ㄷ. 정상인에서 뇌하수체 전엽에 TRH의 표적 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 사람의 유전 형질 (가)는 서로 다른 상염색체에 있는 2쌍의 대립 유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. 표는 어떤 사람의 세포 ㉠~㉢에서 H와 t의 유무를, 그림은 ㉠~㉢에서 대립유전자 ㉠~㉣의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이다.

대립유전자	세포		
	㉠	㉡	㉢
H	○	?	×
t	?	×	×



(○: 있음, ×: 없음)

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.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉢과 대립유전자이다.
 ㄴ. ㉣는 H이다.
 ㄷ. 이 사람에게서 h와 t를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 표는 사람 I~III 사이의 ABO식 혈액형에 대한 응집 반응 결과를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 I~III의 혈장을 순서 없이 나타낸 것이다. I~III의 ABO식 혈액형은 각각 서로 다르며, A형, AB형, O형 중 하나이다.

적혈구 \ 혈장	㉠	㉡	㉢
I의 적혈구	?	-	+
II의 적혈구	-	?	-
III의 적혈구	?	+	?

(+: 응집됨, -: 응집 안됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. I의 ABO식 혈액형은 A형이다.
 ㄴ. ㉡은 II의 혈장이다.
 ㄷ. III의 적혈구와 ㉢을 섞으면 항원 항체 반응이 일어난다.

- 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)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해, D는 d에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)와 (나)는 모두 우성 형질이고, (다)는 열성 형질이다. (가)의 유전자는 상염색체에 있고, (나)와 (다)의 유전자는 모두 X염색체에 있다.
- 표는 이 가족 구성원의 성별과 ㉠~㉣의 발현 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 (가)~(다) 중 하나이다.

구성원	성별	㉠	㉡	㉢
아버지	남	○	×	×
어머니	여	×	○	㉠
자녀 1	남	×	○	○
자녀 2	여	○	○	×
자녀 3	남	○	×	○
자녀 4	남	×	×	×

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 부모 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 성염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 생식세포 G가 형성되었다. G가 정상 생식세포와 수정되어 자녀 4가 태어났으며, 자녀 4는 클라인펠터 증후군의 염색체 이상을 보인다.
- 자녀 4를 제외한 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 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 '○'이다.
- ㄴ. 자녀 2는 A, B, D를 모두 갖는다.
- ㄷ. G는 아버지에게서 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 바이러스 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A~D를 준비한다. A와 B는 ㉠이고, C와 D는 ㉡이다. ㉠과 ㉡은 '정상 생쥐'와 '가슴샘이 없는 생쥐'를 순서 없이 나타낸 것이다.
- (나) A~D 중 B와 D에 X를 각각 주사한 후 A~D에서 ㉠ X에 감염된 세포의 유무를 확인한 결과, B와 D에서만 ㉠이 있었다.
- (다) 일정 시간이 지난 후, 각 생쥐에 대해 조사한 결과는 표와 같다.

구분	㉠		㉡	
	A	B	C	D
X에 대한 세포성 면역 반응 여부	일어나지 않음	일어남	일어나지 않음	일어나지 않음
생존 여부	산다	산다	산다	죽는다

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

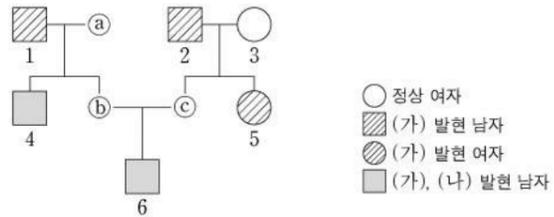
<보 기>

- ㄱ. X는 유전 물질을 갖는다.
- ㄴ. ㉡은 '가슴샘이 없는 생쥐'이다.
- ㄷ. (다)의 B에서 세포독성 T 림프구가 ㉠을 파괴하는 면역 반응이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 같은 염색체에 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 ㉠~㉣를 제외한 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다. ㉠은 남자이다.



- ㉠~㉣ 중 (가)가 발현된 사람은 1명이다.
- 표는 ㉠~㉣에서 체세포 1개당 h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.
- ㉠과 ㉣의 (나)의 유전자형은 서로 같다.

구성원	㉠	㉡	㉢
h의 DNA 상대량	㉠	㉡	㉢

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. (가)는 열성 형질이다.
- ㄴ. ㉠~㉣ 중 (나)가 발현된 사람은 2명이다.
- ㄷ. 6의 동생이 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. 표는 생태계의 물질 순환 과정 (가)와 (나)에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 질소 순환 과정과 탄소 순환 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	물질 순환 과정 (가)	(나)
토양 속의 ㉠ 암모늄 이온(NH ₄ ⁺)이 질산 이온(NO ₃ ⁻)으로 전환된다.	×	○
식물의 광합성을 통해 대기 중의 이산화 탄소(CO ₂)가 유기물로 합성된다.	○	×
㉠	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>

- ㄱ. (나)는 탄소 순환 과정이다.
- ㄴ. 질산화 세균은 ㉠에 관여한다.
- ㄷ. '물질이 생산자에서 소비자로 먹이 사슬을 따라 이동한다.'는 ㉠에 해당한다.

- 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(지구과학 I)

성명 수험 번호 - 제 () 선택

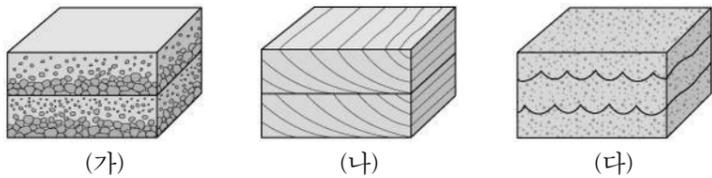
1. 다음은 생명 가능 지대에 대하여 학생 A, B, C가 나눈 대화를 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ A, C

2. 그림 (가), (나), (다)는 사층리, 연흔, 점이층리를 순서 없이 나타낸 것이다.



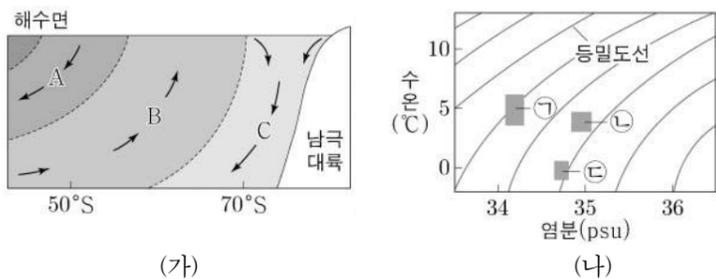
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 점이층리이다.
 ㄴ. (나)는 지층의 역전 여부를 판단할 수 있는 퇴적 구조이다.
 ㄷ. (다)는 역암층보다 사암층에서 주로 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 대서양 심층 순환의 일부를 나타낸 것이고, (나)는 수온-염분도에 수괴 A, B, C의 물리량을 ㉠, ㉡, ㉢으로 순서 없이 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 남극 저층수, 남극 중층수, 북대서양 심층수 중 하나이다.



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

<보 기>

ㄱ. A의 물리량은 ㉠이다.
 ㄴ. B는 A와 C가 혼합하여 형성된다.
 ㄷ. C는 심층 해수에 산소를 공급한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 다음은 담수의 유입과 해수의 결빙이 해수의 염분에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 수온이 15℃, 염분이 35psu인 소금물 600g을 만든다.
 (나) (가)의 소금물을 비커 A와 B에 각각 300g씩 나눠 담는다.
 (다) A의 소금물에 수온이 15℃인 증류수 50g을 섞는다.
 (라) B의 소금물을 표층이 얼 때까지 천천히 냉각시킨다.
 (마) A와 B에 있는 소금물의 염분을 측정하여 기록한다.



[실험 결과]

비커	A	B
염분(psu)	(㉠)	(㉡)

[결과 해석]

- 담수의 유입이 있는 해역에서는 해수의 염분이 감소한다.
- 해수의 결빙이 있는 해역에서는 해수의 염분이 (㉢) .

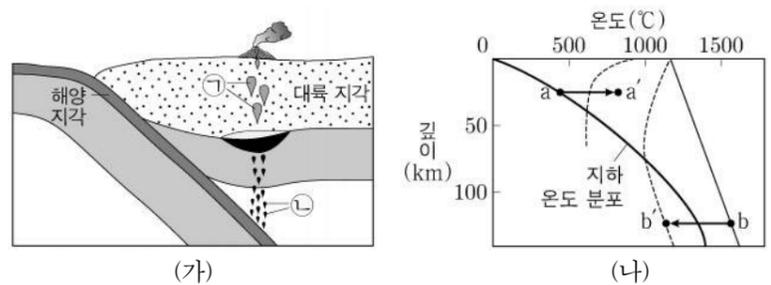
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (다)는 담수의 유입에 의한 해수의 염분 변화를 알아보기 위한 과정에 해당한다.
 ㄴ. ㉠은 ㉡보다 크다.
 ㄷ. '감소한다'는 ㉢에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 그림 (가)는 판 경계 주변에서 마그마가 생성되는 모습을, (나)는 깊이에 따른 지하 온도 분포와 암석의 용융 곡선을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 안산암질 마그마와 현무암질 마그마를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

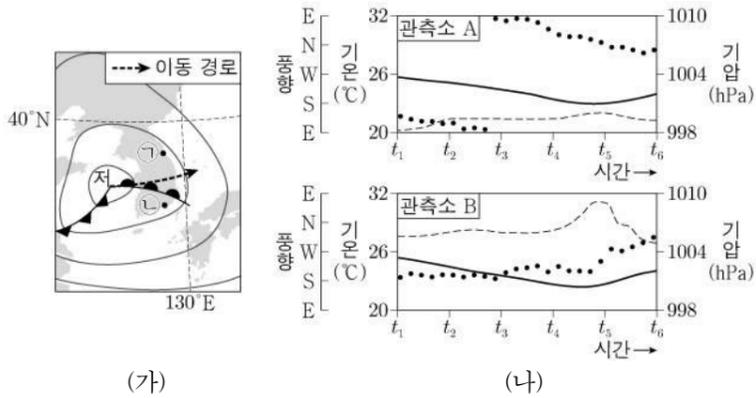
ㄱ. ㉠이 분출하여 굳으면 섬록암이 된다.
 ㄴ. ㉡은 a→a' 과정에 의해 생성된다.
 ㄷ. SiO₂ 함량(%)은 ㉠이 ㉡보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (지구과학 I)

과학탐구 영역

6. 그림 (가)는 어느 날 t_1 시각의 지상 일기도에 온대 저기압 중심의 이동 경로를 나타낸 것이고, (나)는 이날 관측소 A와 B에서 t_1 부터 15시간 동안 측정한 기압, 기온, 풍향을 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B의 위치는 각각 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



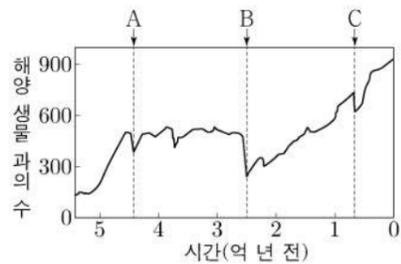
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㉠. A의 위치는 ㉠이다.
 - ㉡. t_2 에 기온은 A가 B보다 낮다.
 - ㉢. t_3 에 ㉡의 상공에는 전선면이 있다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

7. 그림은 현생 누대 동안 해양 생물 과의 수와 대멸종 시기 A, B, C를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㉠. 해양 생물 과의 수는 A가 B보다 많다.
 - ㉡. B와 C 사이에 생성된 지층에서 양치식물 화석이 발견된다.
 - ㉢. C는 쥐라기와 백악기의 지질 시대 경계이다.

① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

8. 표는 허블의 은하 분류 기준과 이에 따라 분류한 은하의 종류를 나타낸 것이다. (가), (나), (다)는 각각 막대 나선 은하, 불규칙 은하, 타원 은하 중 하나이다.

분류 기준	(가)	(나)	(다)
(㉠)	○	○	×
나선팔이 있는가?	○	×	×
편평도에 따라 세분할 수 있는가?	×	○	×

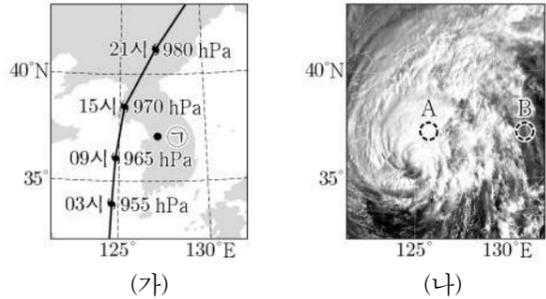
(○: 있다, ×: 없다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠. '중심부에 막대 구조가 있는가?'는 ㉠에 해당한다.
 - ㉡. 주계열성의 평균 광도는 (가)가 (나)보다 크다.
 - ㉢. 은하의 질량에 대한 성간 물질의 질량비는 (나)가 (다)보다 크다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

9. 그림 (가)는 어느 날 어느 태풍의 이동 경로에 6시간 간격으로 태풍 중심의 위치와 중심 기압을, (나)는 이날 09시의 가시 영상을 나타낸 것이다.

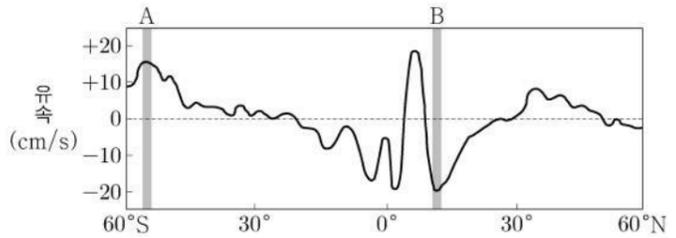


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠. 태풍의 영향을 받는 동안 지점 ㉠은 위험 반원에 위치한다.
 - ㉡. 태풍의 세력은 03시가 21시보다 약하다.
 - ㉢. (나)에서 구름이 반사하는 태양 복사 에너지의 세기는 영역 A가 영역 B보다 약하다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

10. 그림은 태평양 표층 해수의 동서 방향 연평균 유속을 위도에 따라 나타낸 것이다. (+)와 (-)는 각각 동쪽으로 향하는 방향과 서쪽으로 향하는 방향 중 하나이다.

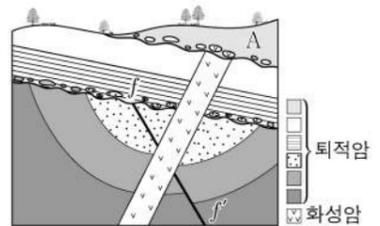


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㉠. (+)는 동쪽으로 향하는 방향이다.
 - ㉡. A의 해역에서 나타나는 주요 표층 해류는 극동풍에 의해 형성된다.
 - ㉢. 북적도 해류는 B의 해역에서 나타난다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

11. 그림은 어느 지역의 지질 단면을 나타낸 것이다. 현재 화성암에 포함된 방사성 원소 X의 함량은 처음 양의 $\frac{1}{32}$ 이고, 지층 A에서는 방추층 화석이 산출된다.



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

- <보 기>
- ㉠. 경사 부정합이 나타난다.
 - ㉡. 단층 f-f'은 화성암보다 먼저 형성되었다.
 - ㉢. X의 반감기는 0.4억 년보다 짧다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

12. 다음은 외부 은하 A, B, C에 대한 설명이다.

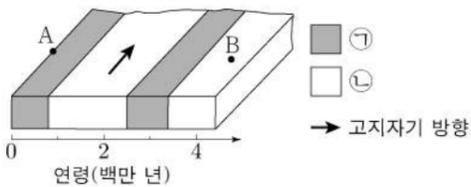
- A와 B 사이의 거리는 30Mpc이다.
- A에서 관측할 때 B와 C의 시선 방향은 90°를 이룬다.
- A에서 측정한 B와 C의 후퇴 속도는 각각 2100km/s와 2800km/s이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. 허블 상수는 70km/s/Mpc이다.
 - ㄴ. B에서 측정한 C의 후퇴 속도는 3500km/s이다.
 - ㄷ. B에서 측정한 A의 $\left(\frac{\text{관측 파장} - \text{기준 파장}}{\text{기준 파장}}\right)$ 은 0.07이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 남반구 중위도에 위치한 어느 해양 지각의 연령과 고지자기 줄무늬를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 정자극기와 역자극기 중 하나이다.

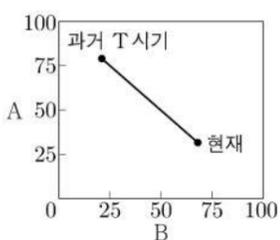


지역 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 해저 퇴적물이 쌓이는 속도는 일정하다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 해저 퇴적물의 두께는 A가 B보다 두껍다.
 - ㄴ. A의 하부에는 맨틀 대류의 상승류가 존재한다.
 - ㄷ. B는 A의 동쪽에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 빅뱅 우주론에 따라 우주가 팽창하는 동안 우주 구성 요소 A와 B의 상대적 비율(%)을 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 각각 암흑 에너지와 물질(보통 물질 + 암흑 물질) 중 하나이다.

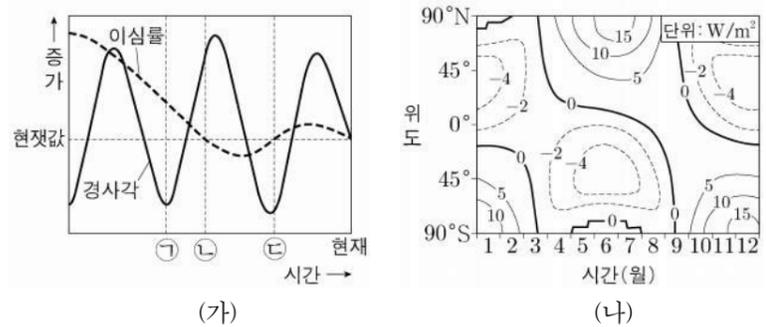


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 물질에 해당한다.
 - ㄴ. 우주 배경 복사의 온도는 과거 T 시기가 현재보다 낮다.
 - ㄷ. 우주가 팽창하는 동안 B의 총량은 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

15. 그림 (가)는 지구 자전축 경사각과 지구 공전 궤도 이심률의 변화를, (나)는 위도별로 지구에 도달하는 태양 복사 에너지량의 편차(추정값 - 현재값)를 나타낸 것이다. (나)는 ㉠, ㉡, ㉢ 중 한 시기의 자료이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자전축 경사각과 지구의 공전 궤도 이심률 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 근일점과 원일점에서 지구에 도달하는 태양 복사 에너지량의 차는 ㉠이 ㉡보다 크다.
 - ㄴ. (나)는 ㉡의 자료에 해당한다.
 - ㄷ. 35°S에서 여름철 낮의 길이는 ㉢이 현재보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 표는 중심핵에서 핵융합 반응이 일어나고 있는 별 (가), (나), (다)의 반지름, 질량, 광도 계급을 나타낸 것이다.

별	반지름 (태양=1)	질량 (태양=1)	광도 계급
(가)	50	1	()
(나)	4	8	V
(다)	0.9	0.8	V

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

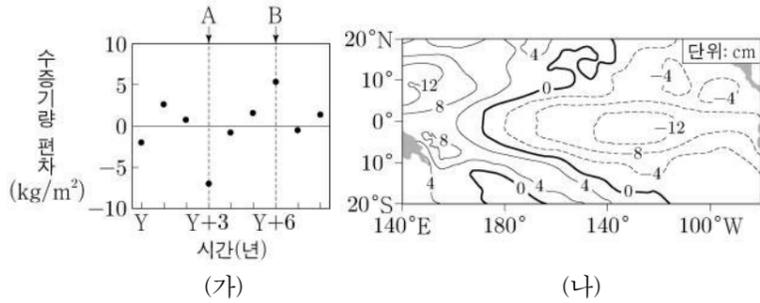
- <보 기>
- ㄱ. 중심핵의 온도는 (가)가 (나)보다 높다.
 - ㄴ. (다)의 핵융합 반응이 일어나는 영역에서, 별의 중심으로부터 거리에 따른 수소 함량비(%)는 일정하다.
 - ㄷ. 단위 시간 동안 방출하는 에너지양에 대한 별의 질량은 (나)가 (다)보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4 (지구과학 I)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 기상 위성으로 관측한 서태평양 적도 부근의 수증기량 편차를, (나)는 A와 B 중 한 시기에 관측한 태평양 적도 부근 해역의 해수면 높이 편차를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 엘니뇨와 라니냐 시기 중 하나이고, 편차는 (관측값 - 평년값)이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (나)는 B에 해당한다.
 ㄴ. 동태평양 적도 부근 해역에서 수온 약층이 나타나기 시작하는 깊이는 A가 B보다 깊다.
 ㄷ. 적도 부근 해역에서 (동태평양 해면 기압 편차 - 서태평양 해면 기압 편차) 값은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 별 (가), (나), (다)의 물리량을 나타낸 것이다. 태양의 절대 등급은 +4.8 등급이다.

별	단위 시간당 단위 면적에서 방출하는 복사 에너지 (태양=1)	겉보기 등급	지구로부터의 거리(pc)
(가)	16	()	()
(나)	$\frac{1}{16}$	+4.8	1000
(다)	()	-2.2	5

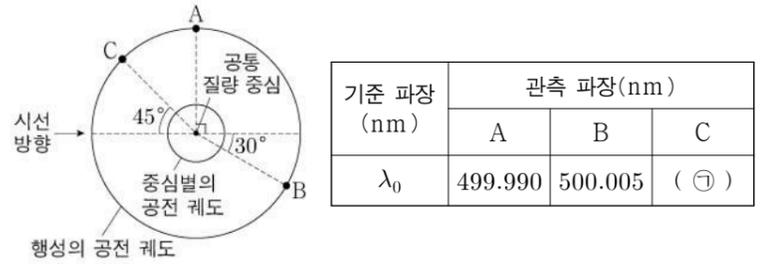
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 복사 에너지를 최대 방출하는 파장은 (가)가 (나)의 $\frac{1}{2}$ 배이다.
 ㄴ. 반지름은 (나)가 태양의 400배이다.
 ㄷ. (다)의 광도는 태양의 광도 100보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 어느 외계 행성과 중심별이 공통 질량 중심을 중심으로 공전하는 원 궤도를, 표는 행성이 A, B, C에 위치할 때 중심별의 어느 흡수선 관측 결과를 나타낸 것이다. 행성의 공전 궤도면은 관측자의 시선 방향과 나란하다.



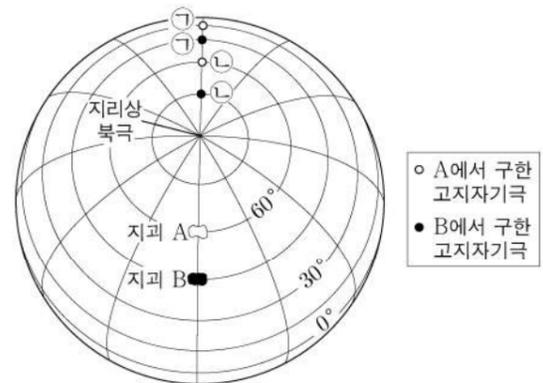
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속도는 3×10^8 km/s이고, 중심별의 시선 속도 변화는 행성과의 공통 질량 중심에 대한 공전에 의해서만 나타난다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 행성이 B에 위치할 때, 중심별의 스펙트럼에서 적색 편이가 나타난다.
 ㄴ. ㉠은 499.995보다 작다.
 ㄷ. 중심별의 공전 속도는 6km/s이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 지괴 A와 B의 현재 위치와 ㉠ 시기부터 ㉡ 시기까지 시기별 고지자기극의 위치를 나타낸 것이다. A와 B는 동일 경도를 따라 일정한 방향으로 이동하였으며, ㉠부터 현재까지의 어느 시기에 서로 한 번 분리된 후 현재의 위치에 있다.



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. A에서 구한 고지자기 북극의 절댓값은 ㉠이 ㉡보다 작다.
 ㄴ. A와 B는 북반구에서 분리되었다.
 ㄷ. ㉠부터 현재까지의 평균 이동 속도는 A가 B보다 빠르다.

- 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(물리학 II)

성명 수험 번호 - 제 () 선택

1. 다음은 트랜지스터의 A, B 작용에 대한 설명이다.

- A 작용: 베이스 전류의 미세한 변화로 컬렉터 전류의 큰 변화를 얻는다.
- B 작용: 베이스 전류를 이용하여 컬렉터 전류를 흐르게 하거나 흐르지 않게 한다.

A, B로 가장 적절한 것은?

- | | | | | | |
|---|----------|----------|---|----------|----------|
| | <u>A</u> | <u>B</u> | | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① | 증폭 | 스위칭 | ② | 증폭 | 상호 유도 |
| ③ | 정류 | 스위칭 | ④ | 정류 | 상호 유도 |
| ⑤ | 스위칭 | 증폭 | | | |

2. 그림은 원자 모형 ㉠, ㉡에 대하여 학생 A, B, C가 대화하는 모습으로, ㉠과 ㉡은 보어의 수소 원자 모형과 현대 원자 모형 순서 없이 나타낸 것이다.

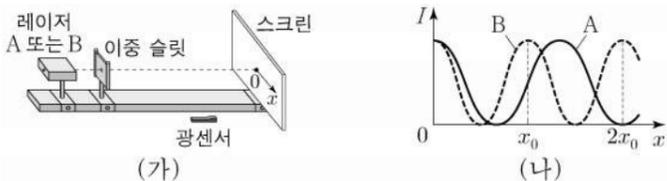
원자 모형	내용
㉠	전자는 양자 조건을 만족하는 안정된 원 궤도를 따라 운동한다.
㉡	전자의 위치와 운동량을 동시에 정확히 측정할 수 없고, 전자의 위치는 확률적으로만 알 수 있다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, C ⑤ B, C

3. 그림 (가)와 같이 단색광 레이저 A 또는 B를 이중 슬릿에 비추면, 레이저의 진행 방향과 수직이 되도록 설치한 스크린에 나타나는 간섭 무늬를 광센서로 측정한다. 그림 (나)는 A, B에 의해 나타난 간섭 무늬의 밝기 I 를 스크린상의 위치 x 에 따라 각각 나타낸 것이다. $x=0$ 인 점은 가장 밝은 무늬의 중심이고, A, B의 파장은 각각 λ_A, λ_B 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

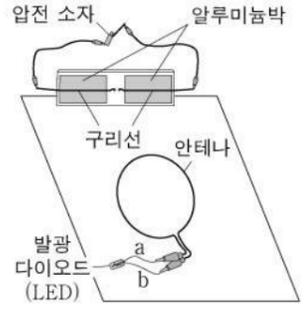
- <보 기>
- ㄱ. $\lambda_A > \lambda_B$ 이다.
 - ㄴ. A는 $x=2x_0$ 에서 보강 간섭을 한다.
 - ㄷ. B는 $x=x_0$ 에서 상쇄 간섭을 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 전자기파의 송수신 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 압전 소자가 연결된 구리선을 알루미늄박에 고정하고, 알루미늄박을 바닥 면에 수직으로 세워 놓는다.
- (나) 발광 다이오드(LED)의 단자 a, b를 원형 안테나에 연결한 후, 안테나를 바닥 면에 놓는다.
- (다) 압전 소자를 누르며, 구리선 사이에서 불꽃 방전과 LED의 빛의 방출 여부를 관찰한다.
- (라) (나)의 상태에서 a, b의 위치를 서로 바꾸어 안테나에 연결한 후, (다)를 반복한다.



[실험 결과]

과정	불꽃 방전	LED의 빛의 방출 여부
(다)	발생	방출됨
(라)	발생	방출됨

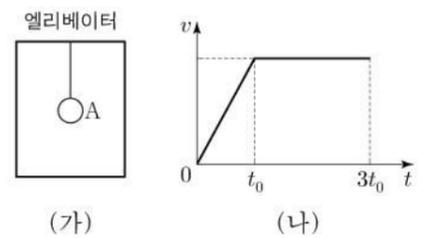
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 구리선 사이에서 불꽃 방전이 일어날 때, 전자기파가 발생한다.
- ㄴ. LED에서 빛이 방출될 때, 안테나에는 유도 전류가 흐른다.
- ㄷ. (다)와 (라)에서 안테나는 전자기파를 수신한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 엘리베이터의 천장에 실로 매달린 물체 A가 지표면에 고정된 관성 좌표계에 대해 엘리베이터와 함께 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 엘리베이터가 A와 함께 연직 위 방향으로 운동할 때, 지표면에 고정된 관성 좌표계에서 측정한 A의 속력 v 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



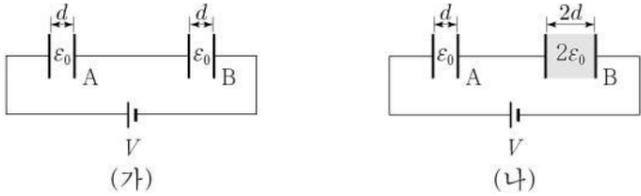
실이 A를 당기는 힘의 크기 F 를 t 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① ② ③ ④ ⑤

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

6. 그림 (가)는 전압이 V 로 일정한 전원에 극판의 면적이 서로 같고 극판 사이의 간격이 d 로 같은 평행판 축전기 A, B가 연결되어 완전히 충전된 모습을, (나)는 (가)에서 B의 극판 사이의 간격을 $2d$ 로 바꾸고 유전율이 $2\epsilon_0$ 인 유전체를 채워 A, B가 완전히 충전된 모습을 나타낸 것이다.



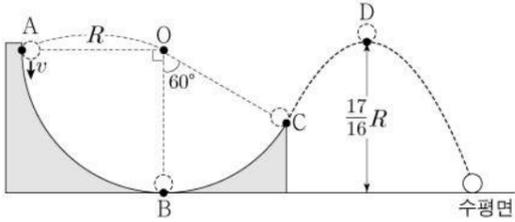
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ϵ_0 은 진공의 유전율이다.)

<보 기>

- ㄱ. (가)에서, A와 B에 충전된 전하량은 서로 같다.
 ㄴ. (나)에서, 전기 용량은 A가 B의 2배이다.
 ㄷ. (나)에서, A와 B에 저장된 전기 에너지는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

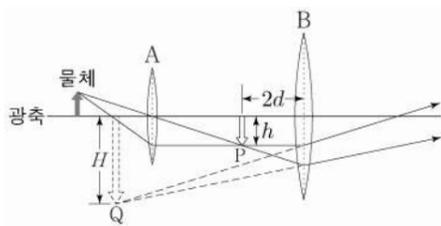
7. 그림과 같이 물체가 중심이 O이고 반지름이 R 인 원형 트랙 위의 점 A를 속력 v 로 지나 수평면상의 점 B를 통과하여 점 C까지 원운동을 한 후, 포물선 운동을 하여 최고점 D를 지나 수평면에 도달하였다. O와 C를 이은 선이 연직선과 이루는 각은 60° 이고, D의 높이는 $\frac{17}{16}R$ 이다.



v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체는 동일 연직면상에서 운동하며, 물체의 크기와 마찰은 무시한다.)

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

8. 그림은 물체에서 나온 빛의 일부가 볼록 렌즈 A와 B를 통과하여 진행되는 경로를 나타낸 것이다. A에 의한 상 P는 B에서 $2d$ 만큼 떨어진 지점에 생기고, 크기는 h 이다. B의 초점 거리는 $3d$ 이고, B에 의한 상 Q의 크기는 H 이다.



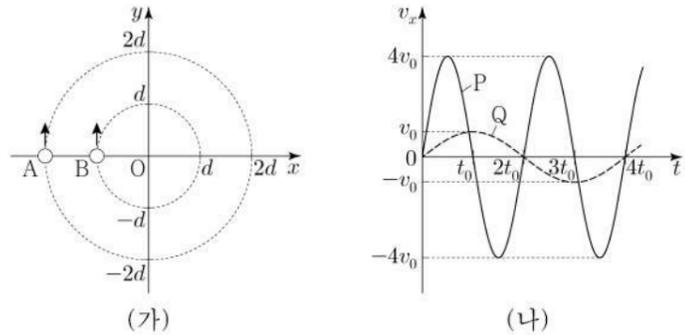
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 물체와 A 사이의 거리는 A의 초점 거리보다 작다.
 ㄴ. Q는 허상이다.
 ㄷ. $H=3h$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 xy 평면에서 원점 O를 중심으로 반지름이 각각 $2d$, d 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, B의 속도의 x 성분 v_x 를 순서 없이 P, Q로 나타낸 것이다. A에 작용하는 구심력의 크기는 B에 작용하는 구심력의 크기의 2배이다.



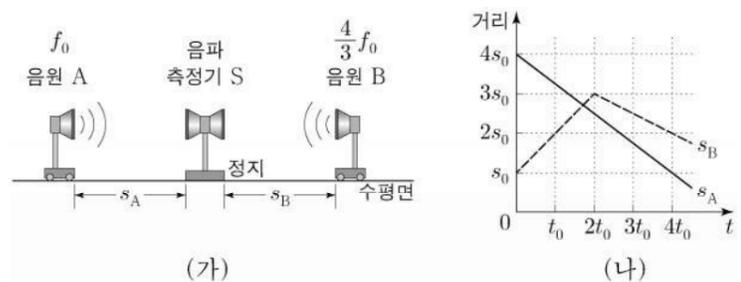
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. P는 A의 v_x 이다.
 ㄴ. 가속도의 크기는 A가 B의 8배이다.
 ㄷ. 질량은 A가 B의 $\frac{1}{4}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

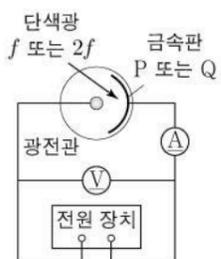
10. 그림 (가)는 수평면에서 정지해 있는 음파 측정기 S와 진동수가 각각 f_0 , $\frac{4}{3}f_0$ 인 음파를 발생시키며 직선 운동을 하고 있는 음원 A, B를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 S로부터 A, B까지의 거리 s_A , s_B 를 각각 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=t_0$ 일 때 A, B가 발생시킨 음파를 S가 측정한 진동수는 f_1 로 같고, $t=3t_0$ 일 때 B가 발생시킨 음파를 S가 측정한 진동수는 f_2 이다.



$\frac{f_2}{f_1}$ 는? (단, S, A, B는 동일 직선상에 있고, 음속은 일정하다.) [3점]

- ① $\frac{25}{22}$ ② $\frac{13}{11}$ ③ $\frac{27}{22}$ ④ $\frac{14}{11}$ ⑤ $\frac{29}{22}$

11. 그림은 금속판 P, Q에 진동수가 f , $2f$ 인 단색광을 각각 비추어 정지 전압을 측정하는 광전 효과 실험 장치를 나타낸 것이다. 표는 방출된 광전자의 최대 운동 에너지에 해당하는 정지 전압과 물질파 파장의 최솟값을 나타낸 것이다.



금속판	단색광의 진동수	정지 전압	물질파 파장의 최솟값
P	f	$0.5V_0$	λ_1
P	$2f$	$2V_0$	λ_2
Q	$2f$	V_0	λ_3

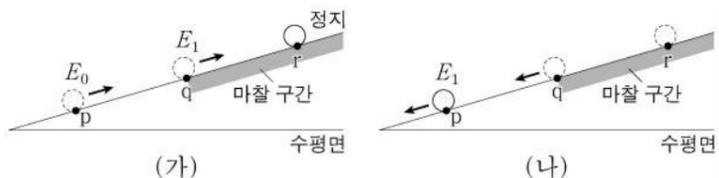
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, h 는 플랑크 상수이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $\lambda_1 = \sqrt{2}\lambda_3$ 이다.
 ㄴ. Q의 일함수는 $\frac{4}{3}hf$ 이다.
 ㄷ. P에 진동수가 f 인 단색광을 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 $\frac{2}{3}hf$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

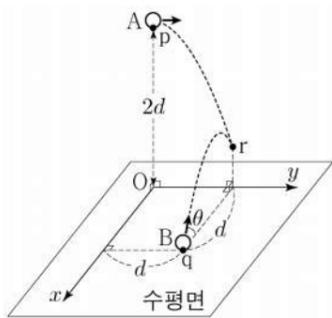
12. 그림 (가), (나)와 같이 질량이 m 인 물체가 빗면의 점 p를 지나 마찰 구간의 시작점 q를 통과하여 최고점 r에 도달한 후, 다시 q와 p를 지난다. (가)의 마찰 구간에서 물체의 역학적 에너지 감소량은 (나)의 마찰 구간에서 물체의 운동 에너지 증가량과 같다. (가)와 (나)의 qr 구간에서는 물체에 같은 크기의 일정한 마찰력이 작용한다. 물체의 운동 에너지는 (가)의 p를 지날 때 E_0 이고, (가)의 q를 지날 때와 (나)의 p를 지날 때가 E_1 로 같다.



E_1 은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

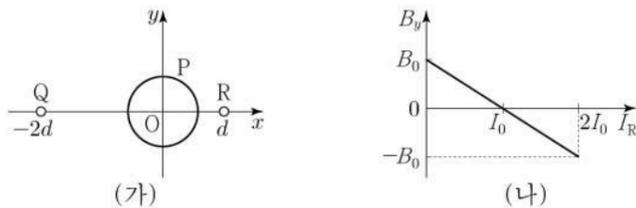
13. 그림과 같이 점 p에서 물체 A를 $+y$ 방향으로 던진 순간, 점 q에서 물체 B를 x 축에 나란한 연직면상에서 수평면과 θ 의 각으로 던졌더니 두 물체가 각각 포물선 운동을 하여 점 r에서 만난다. p는 원점 O로부터 높이가 $2d$ 인 점이고, q는 x 축과 y 축으로부터 각각 d 만큼 떨어진 수평면상의 점이다.



$\tan\theta$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

14. 그림 (가)와 같이 중심이 원점 O인 원형 도선 P가 xy 평면상에 고정되어 있고, 무한히 긴 직선 도선 Q와 R은 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. P와 Q에는 각각 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르고 있다. 그림 (나)는 (가)의 O에서 세 도선의 전류에 의한 자기장의 y 성분 B_y 를 R에 흐르는 전류의 세기 I_R 에 따라 나타낸 것이다. $I_R = I_0$ 일 때, O에서 세 도선의 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다.



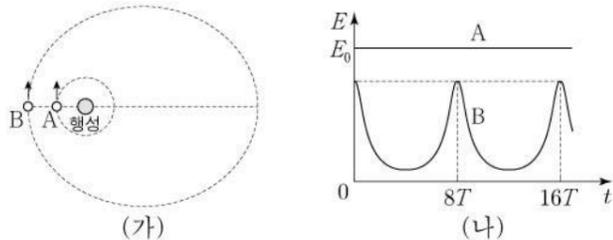
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 도선의 굵기는 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. Q와 R에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다.
 ㄴ. Q에 흐르는 전류의 세기는 $2I_0$ 이다.
 ㄷ. $I_R = 2I_0$ 일 때, O에서 세 도선의 전류에 의한 자기장의 세기는 $\sqrt{2}B_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

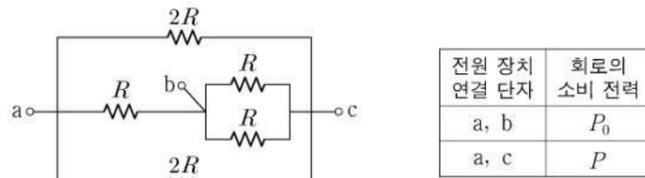
15. 그림 (가)는 동일한 평면에서 질량이 M 인 행성을 중심으로 원운동을 하는 위성 A와, 같은 행성을 한 초점으로 타원 운동을 하는 위성 B가 가장 가까워진 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이때 A 중심과 B 중심 사이의 거리는 A의 궤도 반지름과 같다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 A, B의 운동 에너지 E 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. A의 질량은 m 이고, 공전 주기는 T 이며, 운동 에너지는 E_0 이다.



$t = 4T$ 일 때, A 중심과 B 중심 사이의 거리는? (단, 중력 상수는 G 이고, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.)

- ① $\frac{3GMm}{E_0}$ ② $\frac{7GMm}{2E_0}$ ③ $\frac{4GMm}{E_0}$ ④ $\frac{9GMm}{2E_0}$ ⑤ $\frac{5GMm}{E_0}$

16. 그림과 같이 저항값이 각각 R , $2R$ 인 저항을 연결하였다. 표는 단자 a, b, c 중 두 단자를 전압이 V 인 전원 장치에 연결하여 회로를 구성하였을 때, 회로의 소비 전력을 나타낸 것이다.



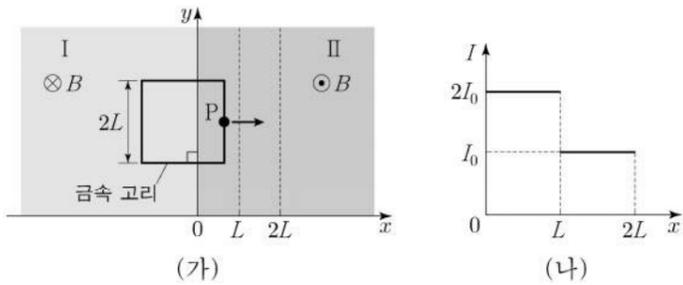
$\frac{P}{P_0}$ 는? [3점]

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

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

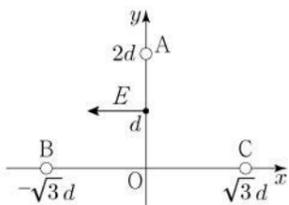
17. 그림 (가)와 같이 저항값이 R 이고 한 변의 길이가 $2L$ 인 정사각형 금속 고리를 균일한 자기장 영역 I, II가 있는 xy 평면상에서 $+x$ 방향으로 운동시킨다. 고리의 한 점 P는 $0 \leq x \leq L$, $L < x \leq 2L$ 에서 각각 속력 v_1, v_2 로 등속도 운동을 한다. 그림 (나)는 P의 위치에 따라 고리에 유도되는 전류의 세기 I 를 나타낸 것이다. I, II에서 자기장의 세기는 B 로 같고, 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 각각 들어가는 방향, 나오는 방향이다.



$v_1 + v_2$ 는? (단, 금속 고리의 굵기는 무시한다.)

- ① $\frac{5I_0R}{8BL}$ ② $\frac{3I_0R}{4BL}$ ③ $\frac{7I_0R}{8BL}$ ④ $\frac{I_0R}{BL}$ ⑤ $\frac{9I_0R}{8BL}$

18. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 xy 평면에서 각각 y 축상의 $y = 2d$ 와 x 축상의 $x = -\sqrt{3}d, x = \sqrt{3}d$ 에 고정되어 있다. y 축상의 $y = d$ 인 점에서 전기장의 크기는 E 이고, 방향은 $-x$ 방향이다. A, B의 전하의 종류와 전하량의 크기는 같다.



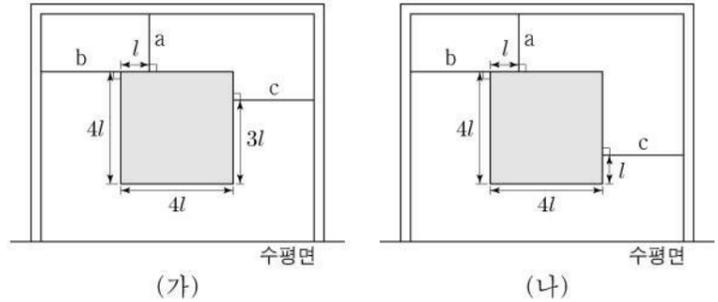
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 양(+전하)이다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 C가 A의 7배이다.
 ㄷ. 원점 O에서 전기장의 x 성분은 $-\sqrt{3}E$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가), (나)와 같이 한 변의 길이가 $4l$ 이고 정사각형인 동일한 물체가 실 a, b, c에 각각 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. a는 연직선상에 있으며, b, c는 수평면과 나란하다.



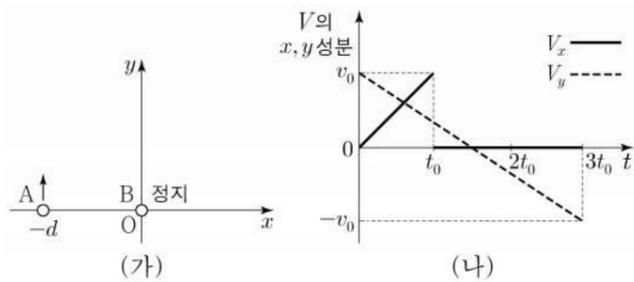
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 밀도는 균일하고, 물체의 두께, 실의 질량은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. a가 물체에 작용하는 힘의 크기는 (가)에서와 (나)에서가 같다.
 ㄴ. (나)에서, a가 물체에 작용하는 힘의 크기는 b가 물체에 작용하는 힘의 크기의 3배이다.
 ㄷ. c가 물체에 작용하는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 xy 평면에서 시간 $t=0$ 일 때 물체 A는 $+y$ 방향으로 x 축상의 $x = -d$ 인 점을 지나고, 물체 B는 원점 O에 정지해 있다. 정지해 있던 B는 $t=t_0$ 일 때 O에서 $+x$ 방향으로 속력 v_0 으로 출발한다. A와 B는 각각 운동하는 동안 서로 다른 가속도로 등가속도 운동을 하다가 $t=3t_0$ 일 때 x 축에서 만난다. 그림 (나)는 A, B의 속도의 차(A의 속도 - B의 속도)를 V 라 할 때, V 의 x, y 성분 V_x, V_y 를 각각 t 에 따라 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. $t=2t_0$ 일 때 B의 속력은 $2v_0$ 이다.
 ㄴ. $d = v_0 t_0$ 이다.
 ㄷ. A는 y 축상의 $y = \frac{4}{3}d$ 인 점을 지난다.

- 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(화학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 다음은 Na(s)과 NaCl(s)의 결정 구조에 대한 자료이다. Na(s)의 단위 세포는 한 변의 길이가 a인 정육면체이다.

○ Na(s)의 단위 세포에 포함된 원자 수는 이다.
○ NaCl(s)은 결정이다.

다음 중 ㉠과 ㉡으로 가장 적절한 것은?

- ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥
- ① 1 금속 ② 2 공유 ③ 2 이온
④ 2 금속 ⑤ 4 이온

2. 다음은 화합물 (가)~(다)에 대한 자료이다.

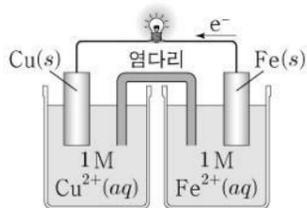
화합물	(가)	(나)	(다)
구조식	$\begin{array}{c} \text{H H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{H H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H H H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H H H} \end{array}$
분자량	46	44	44
기준 끓는점(°C)	78	21	-42

- 액체 상태에서 (가) 분자 사이에 결합이 존재한다.
○ 액체 상태에서 분자 사이에 분산력이 존재하는 화합물은 모두 가지이다.

다음 중 ㉠과 ㉡으로 가장 적절한 것은?

- ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥
- ① 금속 2 ② 공유 2 ③ 수소 2
④ 금속 3 ⑤ 수소 3

3. 그림은 구리(Cu)와 철(Fe)을 전극으로 사용한 화학 전지와, 전지 반응이 진행될 때 전자의 이동 방향을 나타낸 것이다.



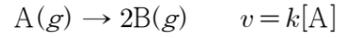
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 25°C로 일정하고, 음이온은 반응하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. Cu(s) 전극은 (+)극이다.
ㄴ. Cu(s) 전극의 질량은 감소한다.
ㄷ. 금속의 이온화 경향은 Fe > Cu이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



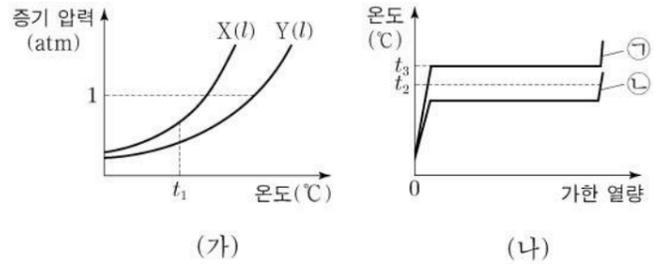
표는 온도 T에서 3개의 강철 용기에 A(g)를 각각 넣고 반응시킨 실험 (가)~(다)에 대한 자료이다.

실험	A(g)의 초기 농도(M)	첨가한 촉매	반응 속도 상수 (s ⁻¹)	초기 반응 속도 (M·s ⁻¹)
(가)	a	없음	k ₁	2v
(나)	3a	없음	k ₂	6v
(다)	2a	X(s)		6v

다음 중 (다)에서 첨가한 X(s)의 종류(㉠)와 k₁, k₂의 크기 비교(㉡)로 가장 적절한 것은? (단, 초기 농도와 촉매의 첨가를 제외한 반응 조건은 동일하다.)

- ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥
- ① 부촉매 k₁ = k₂ ② 부촉매 k₁ > k₂ ③ 부촉매 k₁ < k₂
④ 정촉매 k₁ = k₂ ⑤ 정촉매 k₁ > k₂

5. 그림 (가)는 X(l)와 Y(l)의 증기 압력 곡선을, (나)는 외부 압력 1 atm에서 같은 양(mol)의 X(l)와 Y(l)를 각각 가열할 때, 가한 열량에 따른 온도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 X와 Y 중 하나이다.



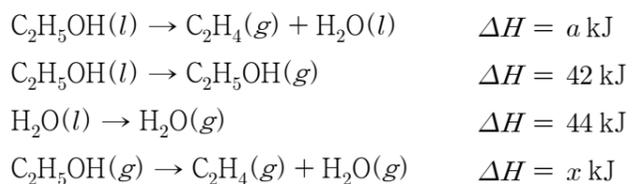
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. t₁°C에서 분자 사이의 인력은 X(l)가 Y(l)보다 크다.
ㄴ. t₂°C, 1 atm에서 Y의 안정한 상은 액체이다.
ㄷ. t₃°C에서 Y(l)의 증기 압력은 1 atm보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 25°C, 1 atm에서 4가지 열화학 반응식이다.



이 자료로부터 구한 x는? [3점]

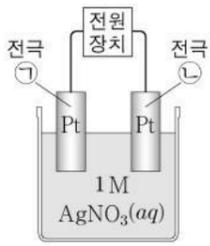
- ① a-86 ② a-2 ③ a ④ a+2 ⑤ a+86

2 (화학 II)

과학탐구 영역

7. 다음은 학생 A가 수행한 탐구 활동이다.

[탐구 과정]
 (가) 그림과 같이 백금(Pt) 전극을 1 M $\text{AgNO}_3(aq)$ 에 넣고 전원 장치에 연결하여 전기 분해한 후 변화를 관찰한다.
 (나) $\text{AgNO}_3(aq)$ 대신 1 M $\text{CuSO}_4(aq)$ 을 사용하여 (가)와 동일한 조건으로 반복하여 실험한다.



[탐구 결과]

과정	(가)	(나)
㉠에서 석출된 금속	$\text{Ag}(s)$	$\text{Cu}(s)$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 (-)극이다.
 ㄴ. (나)의 ㉠에서 일어나는 반응의 화학 반응식은 $\text{Cu}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(s)$ 이다.
 ㄷ. 금속 1 mol이 석출될 때 금속 이온이 얻는 전자의 양(mol)은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

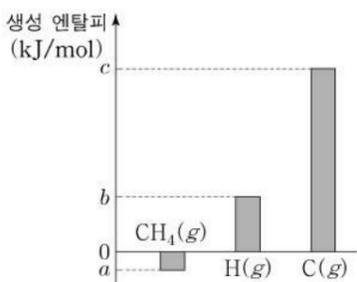
8. 표는 $\text{A}(aq)$ (가)와 (나)의 퍼센트 농도에 따른 증기 압력 내림 자료이다. 물의 증기 압력은 $t_1^\circ\text{C}$ 와 $t_2^\circ\text{C}$ 에서 각각 81 mmHg와 118 mmHg이다.

$\text{A}(aq)$	온도($^\circ\text{C}$)	퍼센트 농도(%)	증기 압력 내림(mmHg)
(가)	t_1	4	a
(나)	t_2	x	$3a$

x 는? (단, 물과 A의 화학식량은 각각 18, 60이다. A는 비휘발성, 비전해질이고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

- ① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12 ⑤ 14

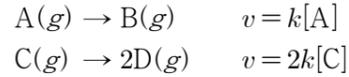
9. 그림은 25°C , 1 atm에서 3가지 물질의 생성 엔탈피를 나타낸 것이다. 25°C , 1 atm에서 이 자료로부터 구한 C-H의 결합 에너지는 $\frac{x}{4}$ kJ/mol이다.



x 는?

- ① $-a+4b+c$ ② $-a+2b+c$ ③ $-a+2b-c$
 ④ $a+4b+c$ ⑤ $a+2b+c$

10. 다음은 $\text{A}(g)$ 로부터 $\text{B}(g)$ 가, $\text{C}(g)$ 로부터 $\text{D}(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다. k 와 $2k$ 는 온도 T 에서의 반응 속도 상수이다.



실험 (가)는 VL 강철 용기에 $\text{A}(g)$ 를, 실험 (나)는 VL 강철 용기에 $\text{C}(g)$ 를 넣고 온도 T 에서 반응시킨 것이다. 표는 반응 시간에 따른 순간 반응 속도를 나타낸 것이다.

반응 시간	0	t	$2t$
순간 반응 속도 (상댓값)	(가)	8	2
	(나)	16	4

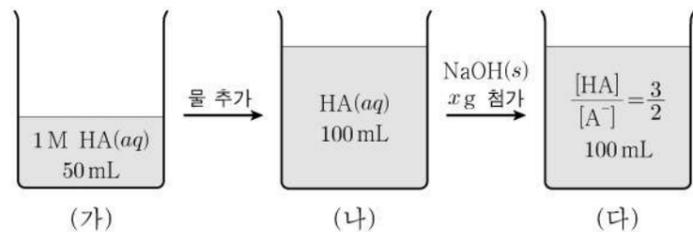
(나)에서 $0 \sim 2t$ 동안 $\text{C}(g)$ 의 평균 반응 속도 (가)에서 $0 \sim 2t$ 동안 $\text{A}(g)$ 의 평균 반응 속도 T 로 일정하다.) [3점]

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

11. 다음은 약산 HA의 이온화 반응식과 25°C 에서의 이온화 상수(K_a)이다.



그림 (가)는 1 M $\text{HA}(aq)$ 50 mL를, (나)는 (가)에 물을 추가한 것을, (다)는 (나)에 $\text{NaOH}(s)$ x g을 모두 녹인 것을 나타낸 것이다.



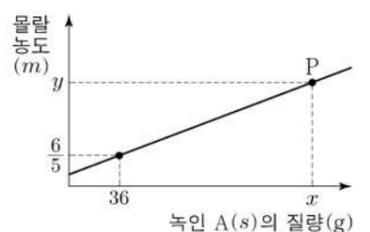
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, NaOH의 화학식량은 40이고, 수용액의 온도는 25°C 로 일정하다.)

<보 기>

ㄱ. $x = 0.8$ 이다.
 ㄴ. $\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$ 는 (나)가 (가)보다 크다.
 ㄷ. (다)에 1 M $\text{HCl}(aq)$ 1 mL를 첨가하면 $\frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} < \frac{3}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

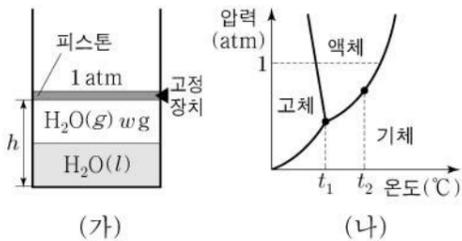
12. 그림은 $t^\circ\text{C}$ 에서 $\text{H}_2\text{O}(l)$ w g에 $\text{A}(s)$ 를 녹인 수용액의 몰랄 농도 (m)를 $\text{A}(s)$ 의 질량에 따라 나타낸 것이다. P에서 퍼센트 농도는 5%이다.



x 는? (단, A의 화학식량은 60이다.) [3점]

- ① 60 ② 80 ③ 90 ④ 100 ⑤ 120

13. 그림 (가)는 t_2 °C에서 고정 장치로 피스톤이 고정된 실린더 속에서 H_2O 이 평형을 이루고 있는 상태를, (나)는 H_2O 의 상평형 그림을 나타낸 것이다.



(가)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 외부 압력은 1 atm으로 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 고정 장치를 풀고 t_1 °C에서 충분한 시간이 흐른 후 안정한 상은 기체이다.
 - ㄴ. 고정 장치를 풀고 a °C에서 충분한 시간이 흐른 후 안정한 상이 고체일 때 $a < t_1$ 이다.
 - ㄷ. 고정 장치를 풀고 t_2 °C에서 피스톤의 높이를 $1.5h$ 로 고정시킨 후 도달한 새로운 평형에서 $H_2O(g)$ 의 질량은 w g이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 표는 실린더 (가)~(다)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다. 실린더 속 전체 기체의 압력은 (가)~(다)에서 각각 P atm으로 같다.

실린더	질량(g)		온도(K)	기체의 밀도(상댓값)
	A(g)	B(g)		
(가)	w	0	T	3
(나)	0	$6w$	$\frac{2}{3}T$	x
(다)	w	$6w$	$\frac{3}{2}T$	8

x 는? (단, A와 B는 반응하지 않는다.) [3점]

- ① 6 ② 16 ③ 24 ④ 30 ⑤ 36

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

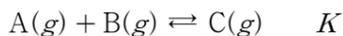
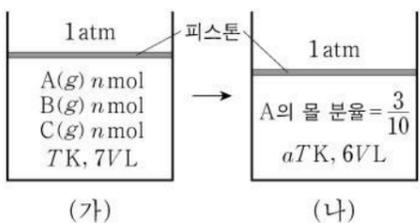


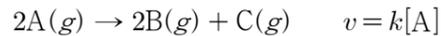
그림 (가)는 T K에서의 평형 상태를, (나)는 (가)에서 온도를 aT K로 변화시킨 후 반응이 진행되어 도달한 새로운 평형 상태를 나타낸 것이다. (가)와 (나)의 평형 상수는 각각 K_1 과 K_2 이다.



$a \times \frac{K_2}{K_1}$ 는? (단, 외부 압력은 1 atm으로 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

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

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



표는 부피가 같은 2개의 강철 용기에 물질의 종류와 양을 달리 하여 넣고 반응시킨 실험 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)의 온도는 각각 T_1 과 T_2 로 일정하다.

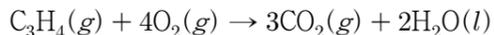
(가)에서 $t = 1$ min일 때 A(g)의 질량(g) = 3이다.
(나)에서 $t = 2$ min일 때 B(g)의 질량(g) = 3이다.

실험	반응 전 용기 속 기체		$\frac{B(g) \text{의 양(mol)} + C(g) \text{의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}}$			
	종류	전체 양(mol)	$t = 0$	$t = 1$ min	$t = 2$ min	$t = 3$ min
(가)	A(g), B(g)	$3n$	$\frac{1}{9}$		x	$\frac{23}{25}$
(나)	A(g), C(g)	$2n$	$\frac{1}{5}$		$\frac{2}{3}$	

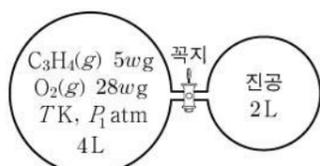
$x \times \frac{\text{(나)에서 } t = 4 \text{ min일 때 } C(g) \text{의 질량(g)}}{\text{(가)에서 } t = 3 \text{ min일 때 } B(g) \text{의 질량(g)}}$ 은? (단, 역반응은 일어나지 않는다.) [3점]

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

17. 다음은 T K에서 $C_3H_4(g)$ 의 연소 반응에 대한 화학 반응식이다.



그림은 T K에서 꼭지로 분리된 강철 용기에 $C_3H_4(g)$ 와 $O_2(g)$ 를 넣은 초기 상태를 나타낸 것이다. $C_3H_4(g)$ 를 완전 연소시켜 반응을



완결시킨 후, 꼭지를 열어 온도를 $\frac{4}{5}T$ K로 유지하며 충분한 시간이 흘렀을 때 $H_2O(l)$ 의 몰 분율은 x 이고, 전체 압력은 P_2 atm이다.

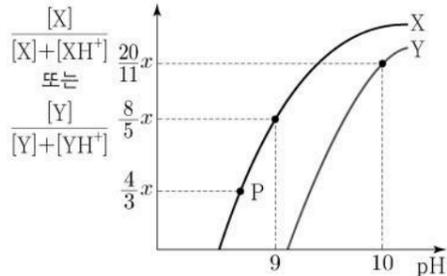
$x \times \frac{P_1}{P_2}$ 은? (단, C_3H_4 와 O_2 의 분자량은 각각 40, 32이다. 기체의 $H_2O(l)$ 에 대한 용해, $H_2O(l)$ 의 부피와 증기 압력, 연결관의 부피는 무시한다. $H_2O(l)$ 을 제외한 물질은 모두 기체이다.) [3점]

- ① $\frac{5}{16}$ ② $\frac{5}{12}$ ③ $\frac{15}{32}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{5}{8}$

4 (화학 II)

과학탐구 영역

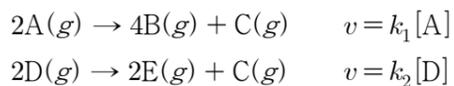
18. 그림은 25°C에서 약염기 X의 수용액과 약염기 Y의 수용액에 각각 HCl(aq)을 가할 때, 평형 상태에서 pH에 따른 $\frac{[X]}{[X]+[XH^+]}$ 또는 $\frac{[Y]}{[Y]+[YH^+]}$ 를 나타낸 것이다. P에서 $[OH^-] = 5 \times 10^{-6} M$ 이고, 25°C에서 XH^+ 과 YH^+ 의 이온화 상수(K_a)는 각각 a 와 b 이다.



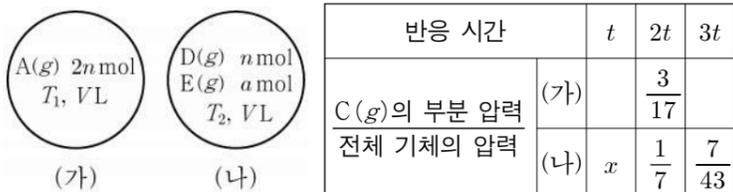
$\frac{x \times a}{b}$ 는? (단, 수용액의 온도는 25°C로 일정하고, 25°C에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.) [3점]

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

19. 다음은 A(g)와 D(g)가 각각 분해되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식을 나타낸 것이다. k_1 과 k_2 는 반응 속도 상수이다.



그림은 서로 다른 온도 T_1 과 T_2 에서 강철 용기 (가)와 (나)의 초기 상태를 나타낸 것이다. 표는 (가)와 (나)에서 반응이 진행될 때, 반응 시간에 따른 C(g)의 부분 압력, 전체 기체의 압력을 나타낸 것이다. 2t일 때 C(g)의 질량(g)은 (가)에서 (나)에서의 2배이다.



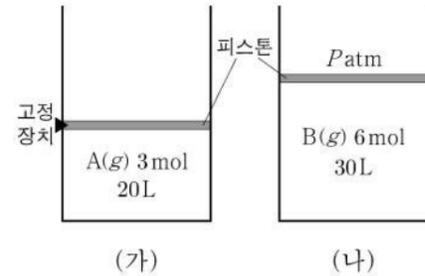
$x \times \frac{(\text{가})\text{에서 } 3t\text{일 때 } B(g)\text{의 양(mol)}}{(\text{나})\text{에서 } t\text{일 때 } E(g)\text{의 양(mol)}}$ 은? (단, 온도는 각각 T_1 과 T_2 로 일정하고, 역반응은 일어나지 않는다.)

- ① $\frac{1}{20}$ ② $\frac{1}{15}$ ③ $\frac{1}{10}$ ④ $\frac{1}{7}$ ⑤ $\frac{1}{5}$

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



그림은 TK에서 실린더 (가)에 A(g)가, (나)에 B(g)가 각각 들어 있는 초기 상태를 나타낸 것이다.



반응이 진행되어 각각 도달한 평형 상태에서 A(g)의 양(mol)은 (가)에서와 (나)에서가 같고, B(g)의 양(mol)은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

평형 상태에서 고정 장치를 풀고 (가)의 부피를 10 L로 고정시킨 후 도달한 새로운 평형에서 $[B] = x M$ 이고, 평형 상태에서 (나)에 A(g) 3 mol을 추가하여 도달한 새로운 평형에서 $[B] = y M$ 이다.

$\frac{x}{a \times y}$ 는? (단, 온도와 외부 압력은 각각 TK와 P_{atm} 으로 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 15 ② 16 ③ 18 ④ 20 ⑤ 25

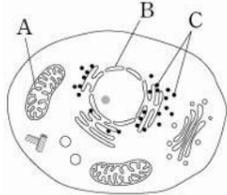
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명 수험 번호 - 제 () 선택

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 리보솜, 미토콘드리아, 핵을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. A는 미토콘드리아이다.
 ㄴ. B는 유전 물질을 갖는다.
 ㄷ. C는 2중막을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 표는 식물을 구성하는 조직계의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 관다발 조직계와 표피 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

조직계	특징
A	표면을 덮어 식물체를 보호한다.
B	?
기본 조직계	양분을 합성하고 저장한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

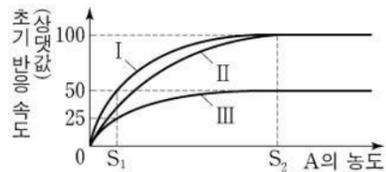
<보 기>

ㄱ. A는 표피 조직계이다.
 ㄴ. B를 통해 물질이 이동한다.
 ㄷ. 장미의 잎에는 기본 조직계가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 효소 E는 기질 A가 생성물 B로 전환되는 반응을 촉매한다. 표는 E에 의한 반응에서 실험 (가)~(다)의 조건을, 그림은 (가)~(다)에서 A의 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. I~III은 (가)~(다)의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다. 물질 ㉑은 E의 활성 부위에 결합하여 E의 작용을 저해한다.

실험	(가)	(나)	(다)
E의 농도 (상댓값)	1	2	2
㉑	없음	없음	있음



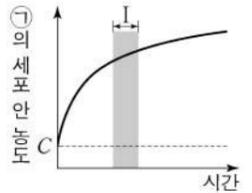
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. S₁일 때 초기 반응 속도는 (나)에서가 (다)에서보다 빠르다.
 ㄴ. S₂일 때 효소·기질 복합체의 농도는 (나)에서가 (가)에서보다 낮다.
 ㄷ. (가)에서 E에 의한 반응의 활성화 에너지는 S₁일 때가 S₂일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 그림은 물질 ㉒이 들어 있는 배양액에 어떤 세포를 넣은 후 시간에 따른 ㉒의 세포 안 농도를 나타낸 것이다. C는 ㉒의 세포 안과 밖의 농도가 같아졌을 때 ㉒의 세포 밖 농도이다. ㉒의 이동 방식은 능동 수송과 촉진 확산 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉒의 이동 방식은 촉진 확산이다.
 ㄴ. 구간 I에서 ㉒은 세포 밖에서 안으로 이동한다.
 ㄷ. 폐포에서 모세 혈관으로 O₂의 이동 방식은 ㉒의 이동 방식과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 표는 광합성이 활발하게 일어나고 있는 어떤 녹조류에 (가)의 조건을 주었을 때 시간에 따른 물질 ㉓과 ㉔의 농도를 상댓값으로 나타낸 것이다. (가)는 '빛 차단'과 'CO₂ 농도 감소' 중 하나이다. ㉓과 ㉔은 3PG와 RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, 1분자당 $\frac{\text{탄소 수}}{\text{인산기 수}}$ 는 ㉔이 ㉓보다 크다.

시간(초)	㉓	㉔
0	0.4	1.0
20	0.5	0.8
40	0.8	0.6
60	1.2	0.5

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉓과 ㉔은 이 녹조류의 엽록체 내에 존재하며, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

<보 기>

ㄱ. ㉓은 RuBP이다.
 ㄴ. (가)는 '빛 차단'이다.
 ㄷ. 캘빈 회로에서 ㉔이 ㉓으로 전환되는 과정에서 ATP가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 생물 A~C에 대한 자료이다. A~C는 최초의 광합성 세균, 최초의 단세포 진핵생물, 최초의 산소 호흡 세균을 순서 없이 나타낸 것이다.

○ A~C 중 A가 가장 나중에 출현하였다.
 ○ C는 빛에너지를 화학 에너지로 전환한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 최초의 단세포 진핵생물이다.
 ㄴ. B는 핵막을 갖는다.
 ㄷ. 코아세르베이트는 C에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 효모의 알코올 발효에서 물질 전환 과정 I~III을, 표는 I~III에서 생성되는 물질 ㉠~㉢ 중 2개의 분자 수를 더한 값을 나타낸 것이다. A~D는 과당 2인산, 아세트알데하이드, 에탄올, 포도당을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉢은 ADP, ATP, CO₂, NAD⁺를 순서 없이 나타낸 것이다.



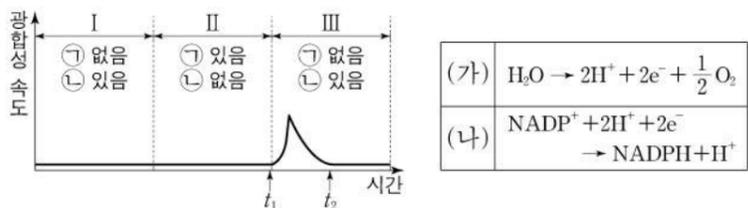
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉡은 NAD⁺이다.
 ㄴ. 1분자당 $\frac{C의\ 탄소\ 수}{B의\ 탄소\ 수 + D의\ 탄소\ 수} = \frac{3}{4}$ 이다.
 ㄷ. III에서 탈수소 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 어떤 식물에서 ㉠과 ㉡의 조건을 달리했을 때 시간에 따른 광합성 속도를, 표는 이 식물의 광합성 과정의 명반응에서 일어나는 반응 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 빛과 CO₂를 순서 없이 나타낸 것이다.



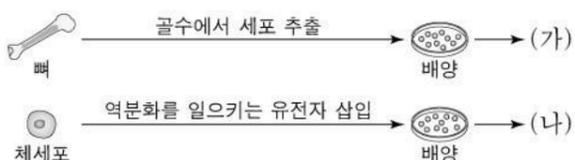
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛과 CO₂ 이외의 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉡은 CO₂이다.
 ㄴ. 틸라코이드 내부의 pH는 t₁일 때가 t₂일 때보다 높다.
 ㄷ. 구간 II에서 (가)와 (나)가 모두 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 동물의 줄기세포 (가)와 (나)를 만드는 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 성체 줄기세포와 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 성체 줄기세포이다.
 ㄴ. (나)가 만들어지는 과정에서 체세포의 역분화가 일어났다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 분화가 완료된 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

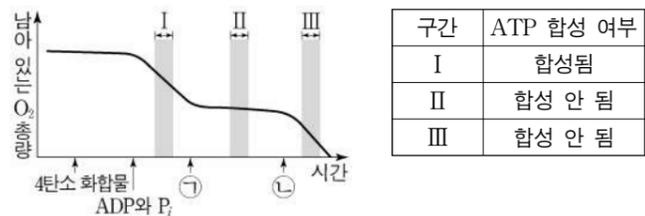
10. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

- 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하고, 물질 Y는 ATP 합성 효소를 통한 H⁺의 이동을 차단한다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 미토콘드리아가 들어 있는 시험관에 4탄소 화합물, ADP와 P_i, 물질 ㉠, ㉡을 순차적으로 첨가한다. ㉠과 ㉡은 X와 Y를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (나) 그림은 시험관에 남아 있는 O₂ 총량을 시간에 따라 측정한 결과를, 표는 구간 I~III에서의 ATP 합성 여부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 4탄소 화합물, ADP, P_i는 충분히 첨가되었다.) [3점]

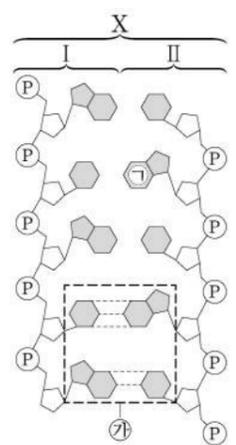
<보 기>

ㄱ. ㉡은 Y이다.
 ㄴ. 단위 시간당 미토콘드리아의 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 I에서가 II에서보다 많다.
 ㄷ. 미토콘드리아의 기질의 H⁺ 농도 / 막 사이 공간의 H⁺ 농도는 II에서가 III에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 이중 가닥 DNA X와 mRNA Y에 대한 자료이다.

- 그림은 서로 상보적인 단일 가닥 I과 II로 구성된 X를 나타낸 것이다. X는 5개의 염기쌍으로 구성되고, ㉠은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T) 중 하나이다. ㉡ 이외에는 염기 사이의 수소 결합을 표시하지 않았다.
- X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 13개이다.
- I에서 $\frac{A}{G} = 2$ 이다.
- I과 II 중 하나로부터 Y가 전사되었고, 염기 개수는 X가 Y의 2배이다. Y의 3' 말단 염기는 C이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 아데닌(A)이다.
 ㄴ. Y는 I로부터 전사되었다.
 ㄷ. Y에서 유라실(U)의 개수는 1개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 생명 과학자들의 주요 성과에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 파스퇴르는 생물 속생설을 입증하였다.
 ㄴ. 왓슨과 크릭은 DNA의 이중 나선 구조를 알아내었다.
 ㄷ. 하비는 인체에서 혈액이 순환한다는 사실을 알아내었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 동물 집단 I과 II에 대한 자료이다.

○ I에서 대립유전자 B의 DNA 염기 서열에 변화가 생겨 새로운 대립유전자 B*가 나타났고, ㉠ 자연 선택에 의해 I에서 B*의 빈도가 증가하였다.
 ○ I의 일부 개체가 새로운 지역으로 이주하여 II를 형성하였다. 이때 ㉡ 창시자 효과에 의해 II에서 B*의 빈도가 I과 달라졌다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 유전자풀의 변화 요인이다.
 ㄴ. ㉠은 환경 변화에 대한 개체의 적응 능력과 무관하게 일어난다.
 ㄷ. ㉡은 유전적 부동의 한 현상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

○ 이중 가닥 DNA를 구성하는 단일 가닥 I과 II는 각각 26개의 염기로 구성되며, 서로 상보적이다. I을 주형으로 하여 선도 가닥 ㉢가 합성되었고, II를 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉣와 ㉤가 합성되었다.
 ○ ㉢는 26개의 염기로, ㉣와 ㉤는 각각 13개의 염기로 구성된다. ㉢는 프라이머 X를, ㉣는 프라이머 Y를, ㉤는 프라이머 Z를 가진다.
 ○ X~Z는 각각 4개의 염기로 구성되고, X와 Z는 서로 상보적이다.
 ○ ㉢의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡은 구아닌(G)과 사이토신(C)을 순서 없이 나타낸 것이다.



○ ㉣와 ㉤를 구성하는 염기를 모두 합쳐서 구한 $\frac{C}{G}$ 의 값은 $\frac{1}{2}$ 이다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉤가 ㉣보다 먼저 합성되었다.
 ㄴ. X와 Y의 염기 서열은 같다.
 ㄷ. I에서 $\frac{C}{A+T} = \frac{3}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표 (가)는 생물의 3가지 특징을, (나)는 생물 4종류의 3역 6계 분류 체계에 따른 계명과 (가)의 특징 중 각 생물이 가지는 특징의 개수를 나타낸 것이다.

특징	생물	계명	특징의 개수
• rRNA가 있다. • 세포벽이 있다. • 엽록소 a가 있다.	메테인 생성균	고세균계	?
	대장균	?	㉠
	소나무	식물계	㉡
	불가사리	㉢	1

(가)

(나)

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

<보 기>

ㄱ. ㉢은 동물계이다.
 ㄴ. ㉠ + ㉡ = 4이다.
 ㄷ. 메테인 생성균과 대장균은 같은 역에 속한다.

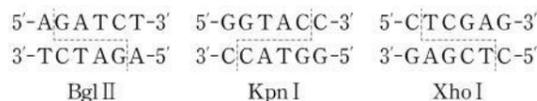
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 다음은 이중 가닥 DNA x와 제한 효소에 대한 자료이다.

○ x는 34개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉣은 4개의 염기로, ㉤와 ㉥은 각각 10개의 염기로 구성되어 있다.



○ 그림은 제한 효소 Bgl II, Kpn I, Xho I이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.



⋮ 절단 위치

○ x를 시험관 I~IV에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다. ㉠은 ㉡보다 작다.

시험관	I	II	III	IV
첨가한 제한 효소	Bgl II	Kpn I	Xho I	Bgl II, Kpn I
생성된 DNA 조각 수	3	2	4	4
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	12, ㉠, ㉡	30, 38	?	12, 18, 18, 20

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉣의 5' 말단 염기는 사이토신(C)이다.
 ㄴ. I에서 생성된 DNA 조각 중 염기 개수가 ㉠개인 조각에서 아데닌(A)의 개수는 5개이다.
 ㄷ. III에서 염기 개수가 18개인 DNA 조각이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x 와, x 에서 돌연변이가 일어난 유전자 y 의 발현에 대한 자료이다.

- x 와 y 로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성된다.
- 36개의 염기쌍으로 구성된 x 의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 5'-(가)-(나)-3'이며, 표의 I과 II는 (가)와 (나)를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠은 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다. ㉡은 3개의 피리미딘 계열 염기와 2개의 퓨린 계열 염기로 구성된다.

구분	염기 서열
I	5'-CGCTACGTCACGCATGCG
II	㉠-CTTACGACTAG-㉡ AT

- X는 8개의 아미노산으로 구성되고, 1개의 세린, 1개의 아스파르트산을 가진다.
- y 는 x 의 전사 주형 가닥에서 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실된 것이다.
- Y는 9개의 아미노산으로 구성된다.
- X와 Y의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전 부호를 나타낸 것이다.

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

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 5' 말단이다.
- ㄴ. X의 세린을 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 구아닌(G)이다.
- ㄷ. Y의 5번째 아미노산은 세린이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 표는 생물의 4가지 특징과 생물 A~D 중 각 특징을 가지는 생물을 나타낸 것이다. A~D는 갯지렁이, 창고기, 해삼, 해파리를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	특징을 가지는 생물
촉수담륜동물에 속한다.	A
원구가 항문이 된다.	B, C
척삭을 형성한다.	C
?	D

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. B는 창고기이다.
- ㄴ. D의 몸의 대칭성은 방사 대칭성이다.
- ㄷ. A와 C는 모두 중배엽을 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 동물에서 세포 P의 분화와 관련된 유전자 (가)와 (나)의 전사 조절에 대한 자료이다.

- P는 (가)와 (나) 중 (가)만 발현되면 세포 I로, (가)와 (나) 중 (나)만 발현되면 세포 II로, (가)와 (나)가 모두 발현되면 세포 III으로 분화된다.
- (가)와 (나)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~C는 그림과 같다.
- 전사 인자 X, Y, Z는 (가)와 (나)의 전사 촉진에 관여한다. X는 B에만 결합하며, Y는 A와 C 중 어느 하나에만 결합하고, Z는 그 나머지 하나에만 결합한다.
- (가)와 (나) 각각의 전사는 각 유전자의 전사 인자 결합 부위 모두에 전사 인자가 결합했을 때 촉진된다.
- P에서 발현된 전사 인자에 따른 ㉠~㉢의 형성 결과는 표와 같다. ㉠~㉢은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다.



발현된 전사 인자	세포		
	㉠	㉡	㉢
X, Y	㉠	?	×
X, Z	×	×	○
Y, Z	○	×	?

(○: 형성됨, ×: 형성 안 됨)

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 '×'이다.
- ㄴ. ㉢은 II이다.
- ㄷ. Y는 C에 결합한다.

- 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 II는 각각 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이며, I과 II를 구성하는 개체 수는 각각 $2N$ 과 $3N$ 중 하나이다.
- P의 유전 형질 (가)와 (나)를 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- A를 가진 개체들을 합쳐서 구한 a의 빈도는 I에서 $\frac{3}{8}$ 이고, II에서 $\frac{4}{9}$ 이다. I에서 A의 빈도와 II에서 B의 빈도는 같다.
- I에서 b를 가진 개체 수 = $\frac{7}{15}$ 이다.
- I에서 (가)가 발현된 개체 수 = $\frac{3}{8}$ 이다.

I에서 (나)가 발현된 개체 수는? [3점]

- ① $\frac{1}{16}N$ ② $\frac{1}{8}N$ ③ $\frac{3}{16}N$ ④ $\frac{15}{16}N$ ⑤ $\frac{15}{8}N$

* 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. 표는 대기의 운동을 시·공간적 규모에 따라 구분하고, 이 중 A와 B에 대한 수평 규모와 예를 나타낸 것이다.

구분	수평 규모	예
A	1 ~ 100km	산곡풍, (㉠)
B	1000km 이상	편서풍, 무역풍

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 해륙풍은 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. 지구 규모는 A에 해당한다.
 ㄷ. 시간 규모는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 우리나라의 어느 해 주요 광물 자원의 매장량을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 금속 광물 자원과 비금속 광물 자원 중 하나이다.

(단위: 백만 톤)

구분	광물	매장량
A	철	44
	희토류	26
B	석회석	()
	고령토	114

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

<보 기>
 ㄱ. A는 금속 광물 자원이다.
 ㄴ. B는 주로 퇴적 광상에서 산출된다.
 ㄷ. 매장량은 희토류가 석회석보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

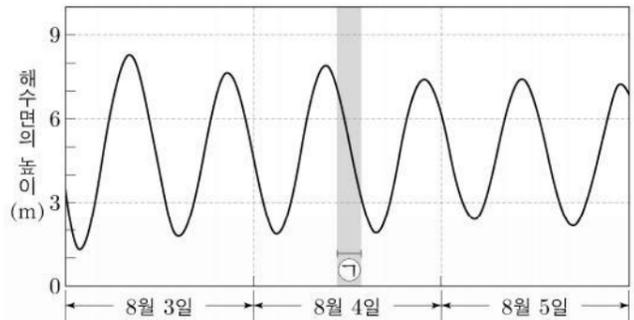
3. 그림은 구름이 발생하는 과정에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

4. 그림은 어느 지역에서 3일 동안 조석에 의한 해수면의 높이 변화를 나타낸 것이다.

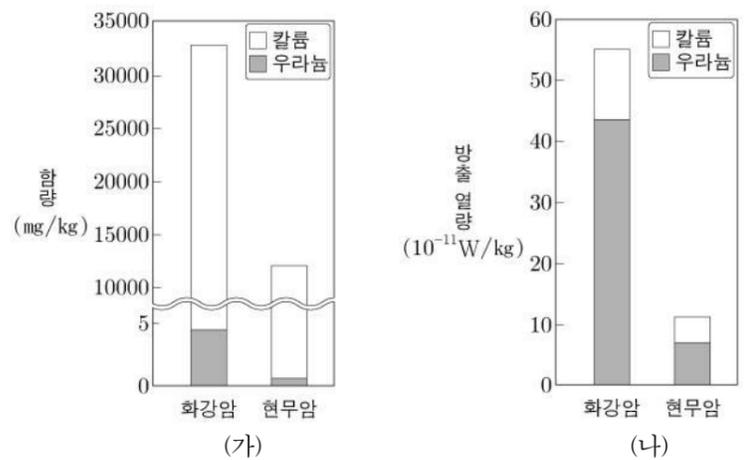


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. 8월 3일에 고조(만조) 때의 해수면 높이는 9m보다 높다.
 ㄴ. 8월 4일의 ㉠ 시기에 썰물이 나타난다.
 ㄷ. 8월 5일에 조차는 3m보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 지각을 이루는 암석 중 화강암과 현무암에 포함된 칼륨과 우라늄의 함량을, (나)는 방사성 원소 붕괴에 의한 두 암석의 방출 열량을 나타낸 것이다.



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

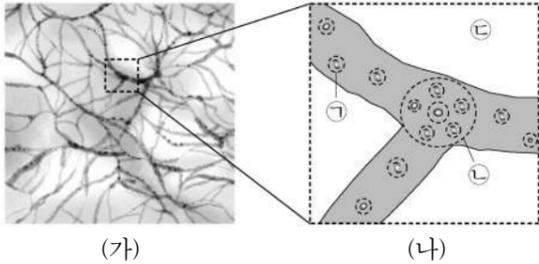
<보 기>
 ㄱ. 우라늄의 함량은 화강암이 현무암보다 많다.
 ㄴ. 방사성 원소에 의한 방출 열량은 화강암이 현무암보다 적다.
 ㄷ. 지각에서 방사성 원소에 의한 방출 열량은 칼륨이 우라늄보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (지구과학 II)

과학탐구 영역

6. 그림 (가)는 우주 거대 구조를, (나)는 (가)의 일부 영역을 모식적으로 나타낸 것이다. (나)의 ㉠, ㉡, ㉢은 거대 공동, 은하, 은하단을 순서 없이 나타낸 것이다.

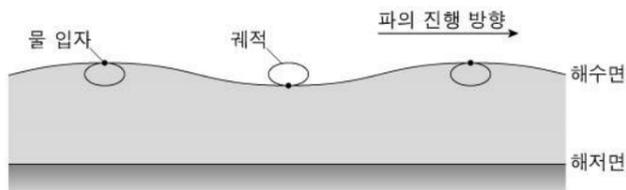


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㉠의 보통 물질 평균 밀도
 ㉡ 우주 전체의 보통 물질 평균 밀도 < 1이다.
 ㉢ 은하단이다.
 ㉣ 우주에서 차지하는 부피는 거대 공동이 은하단보다 크다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

7. 그림은 수심이 1m인 어느 해역에서 파장이 30m인 해파가 진행할 때 해수면에서 물 입자의 타원 운동을 모식적으로 나타낸 것이다. 해수면의 물 입자가 운동하는 궤적의 짧은반지름은 0.1m이다.

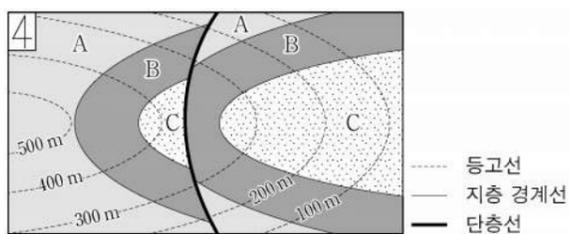


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이다.)

- <보 기>
- ㉠ 해파의 파고는 0.1m이다.
 ㉡ 해파의 속도는 $\sqrt{10}\text{m/s}$ 이다.
 ㉢ 해저면에서 물 입자는 직선 왕복 운동을 한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

8. 그림은 지층 A, B, C가 분포하는 어느 지역의 지질도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

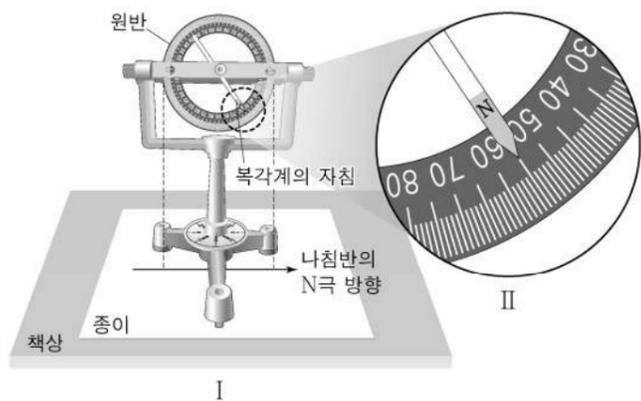
- <보 기>
- ㉠ B의 주향은 EW이다.
 ㉡ 가장 젊은 지층은 C이다.
 ㉢ 정단층이 나타난다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

9. 다음은 복각계를 이용하여 지구 자기장의 복각을 측정하는 탐구 활동의 일부이다.

[탐구 과정]

- (가) 주변에 전자 제품 및 자성 물질이 없는 상태에서 책상 위에 흰 종이를 고정시킨 후 나침반을 이용하여 자침(N극)이 가리키는 방향을 화살표로 표시한다.
 (나) 종이 위에 복각계를 올려 두고 수평을 맞춘다.
 (다) 그림 I과 같이 복각계의 원반면이 종이에 그린 화살표와 나란하게 한다.
 (라) 그림 II와 같이 원반에서 복각계의 자침(N극)이 가리키는 방향을 확인하고 각도를 읽는다.



[탐구 결과]

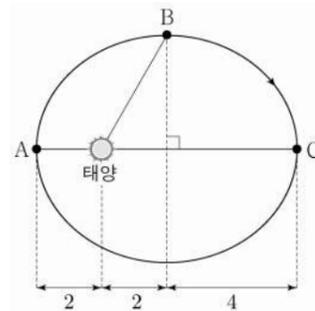
- 복각계의 자침(N극)은 아래로 향한다.
- 측정된 각도는 ()°이다.

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

- <보 기>
- ㉠ 복각은 -55° 이다.
 ㉡ 연직 자기력은 수평 자기력보다 크다.
 ㉢ (다)는 복각계 자침(N극)의 방향이 지구 자기장 방향에 일치되도록 하는 과정이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

10. 그림은 가상의 소행성이 태양을 공전하는 타원 궤도를 나타낸 것이다. A, B, C는 궤도상의 위치이며, 근일점 거리와 원일점 거리는 각각 2AU 와 6AU 이다.

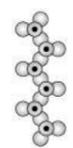
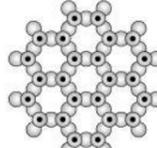
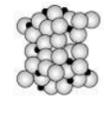


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠ 이심률은 0.5이다.
 ㉡ B와 태양과의 거리는 $\sqrt{17}\text{AU}$ 이다.
 ㉢ 면적 속도는 A가 C보다 크다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

11. 표는 규산염 광물 A, B, C의 SiO₄ 사면체 결합 구조와 원자 수의 비를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 석영, 휘석, 흑운모 중 하나이다.

광물	A	B	C
결합 구조			
원자 수의 비 (Si:O)	(㉠)	()	1:2

● 규소(Si) ● 산소(O)

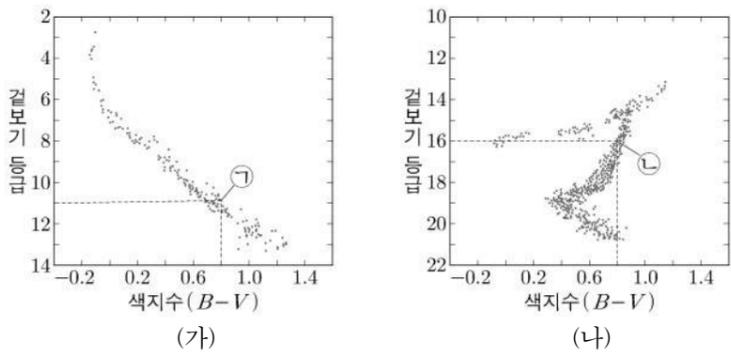
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 2:5이다.
 ㄴ. B의 SiO₄ 사면체 결합 구조는 판상 구조이다.
 ㄷ. 이웃한 SiO₄ 사면체끼리의 공유 산소 수는 A가 C보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 두 성단 (가)와 (나)의 색등급도를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. (가)는 산개 성단이다.
 ㄴ. 광도는 별 ㉠이 별 ㉡보다 작다.
 ㄷ. $\frac{\text{(나)까지의 거리}}{\text{(가)까지의 거리}} = 10$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 우리나라 지질 계통의 일부를 나타낸 것이다.

지질 시대	고생대					중생대			신생대	
	캄브리아기	오르도비스기	실루리아기	데본기	석탄기	페름기	트라이아스기	쥐라기	백악기	팔레오기
지질 계통	A		B			C				

≡결층

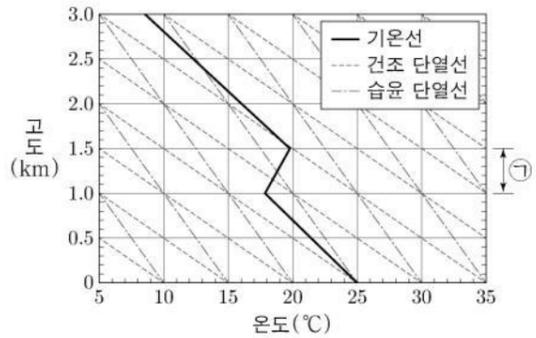
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A에는 해성층이 존재한다.
 ㄴ. B에는 석탄층이 나타난다.
 ㄷ. C에는 삼엽충 화석이 산출된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 어느 지역의 고도에 따른 기온 분포를 단열선도에 나타낸 것이다. 지표에서 공기 덩어리 A가 30℃로 가열된 후 자발적으로 상승하여 고도 1km에서부터 구름이 생성되기 시작하였다.



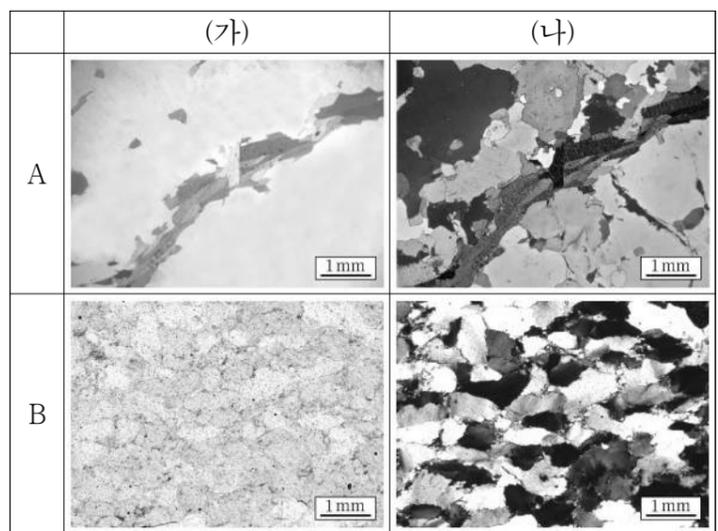
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이슬점 감률은 2℃/km이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 지표에서 A의 이슬점은 20℃이다.
 ㄴ. ㉠ 구간에서 대기 안정도는 절대 안정이다.
 ㄷ. 생성된 구름의 두께는 500m보다 얇다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 편광 현미경으로 관찰한 암석 A와 B의 박편 사진을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 규암과 편마암 중 하나이고, (가)와 (나)는 각각 개방 니콜과 직교 니콜 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

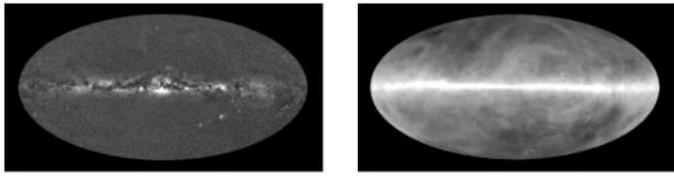
ㄱ. (가)는 개방 니콜이다.
 ㄴ. A는 편마암이다.
 ㄷ. B에서 재결정 작용을 받은 광물이 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (지구과학 II)

과학탐구 영역

16. 그림 (가)와 (나)는 우리의하의 21cm파 영상과 가시광선 영상을 순서 없이 나타낸 것이다.



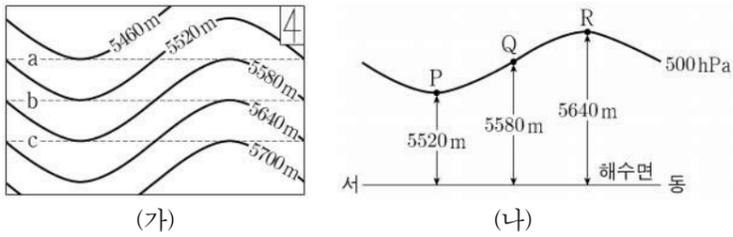
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 가시광선 영상이다.
 - ㄴ. (나)는 이온화된 수소의 분포를 나타낸다.
 - ㄷ. (가)는 (나)보다 성간 티끌에 의한 소광의 영향을 적게 받았다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 북반구 어느 지역의 500hPa 등압면의 고도 분포를, (나)는 (가)의 위도선 a, b, c 중 하나를 따라 이 등압면의 고도 변화를 나타낸 것이다. P, Q, R 각 지점에서 지균풍 또는 경도풍이 불고 있으며, 세 지점에서 부는 바람에 작용하는 기압 경도력의 크기는 같다.

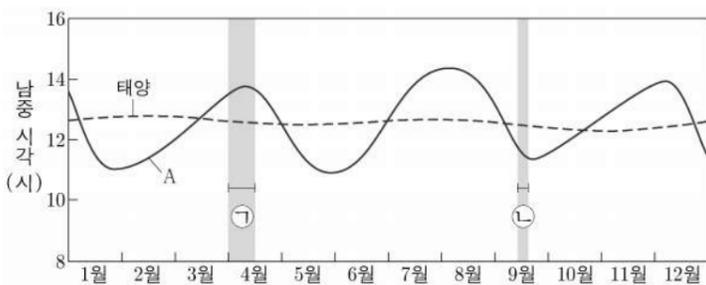


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기는 정역학 평형 상태에 있다.)

- <보 기>
- ㄱ. (나)는 b를 따라 나타낸 고도 변화이다.
 - ㄴ. Q에서 기압 경도력의 방향은 북서쪽이다.
 - ㄷ. 바람에 작용하는 전향력의 크기는 P가 R보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 어느 해 태양과 행성 A의 남중 시각 변화를 나타낸 것이다.

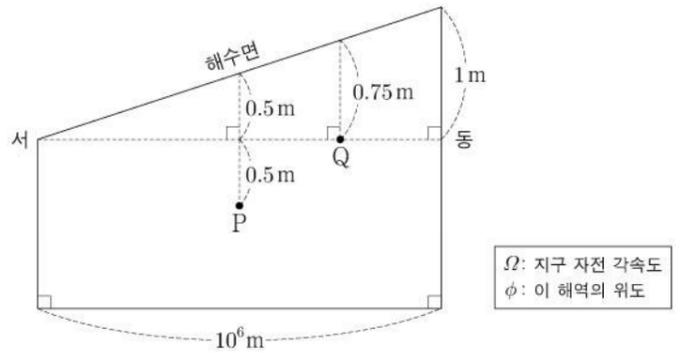


A에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 공전 주기는 회합 주기보다 짧다.
 - ㄴ. ㉠기간에 해가 진 후 서쪽 하늘에서 관측된다.
 - ㄷ. ㉡기간에 지구와의 거리는 멀어진다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 정역학 평형과 지형류 평형이 이루어진 북반구 어느 해역의 동서 단면을 나타낸 것이다.

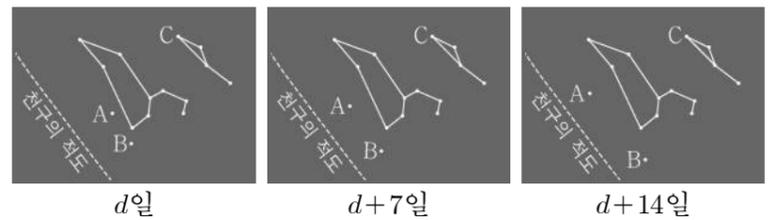


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 해역의 밀도는 일정하고, 중력 가속도는 10m/s^2 , $2\Omega\sin\phi = 10^{-4}/\text{s}$ 이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 수압의 크기는 P가 Q의 $\frac{4}{3}$ 배이다.
 - ㄴ. Q에서 지형류의 유속은 1m/s 이다.
 - ㄷ. $\frac{\text{연직 수압 경도력의 크기}}{\text{수평 수압 경도력의 크기}}$ 는 P가 Q보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 우리나라에서 어느 해 7월 d일부터 7일 간격으로 해가 진 후 같은 시각에 관측한 행성 A, 행성 B, 별 C의 상대적인 위치 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 금성과 화성 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 방위각은 북점을 기준으로 측정한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 화성이다.
 - ㄴ. 이 기간 동안 B와 태양의 적경 차는 작아진다.
 - ㄷ. C가 지평선 위로 뜰 때 방위각은 90° 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.