

목록

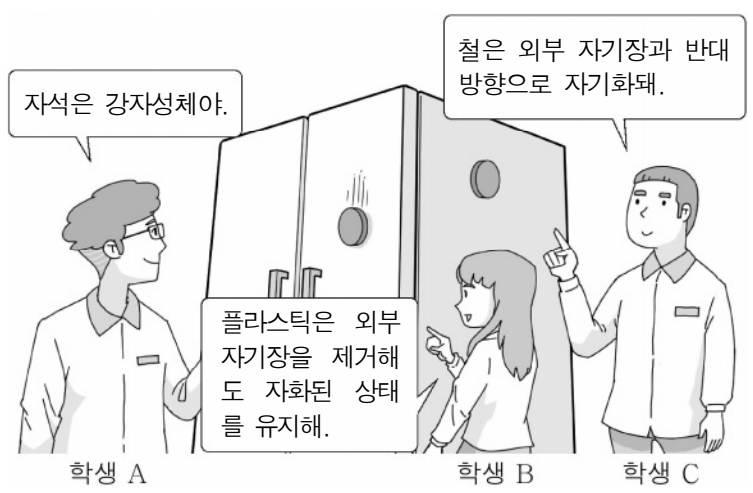
01.10월_고3_과학(물리학1).....	1
02.10월_고3_과학(화학1).....	5
03.10월_고3_과학(생명과학1).....	9
04.10월_고3_과학(지구과학1).....	13
05.10월_고3_과학(물리학2).....	17
06.10월_고3_과학(화학2).....	21
07.10월_고3_과학(생명과학2).....	25
08.10월_고3_과학(지구과학2).....	29

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험번호       3    제 ( ) 선택

1. 그림은 자석이 냉장고의 철판에는 붙고, 플라스틱판에는 붙지 않는 현상에 대한 학생 A, B, C의 대화를 나타낸 것이다.



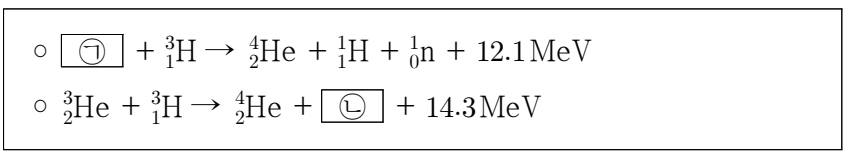
제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?  
 ① A      ② B      ③ A, B      ④ A, C      ⑤ B, C

2. 다음은 간이 발전기에 대한 설명이다.

○ 간이 발전기의 자석이 일정한 속력으로 회전할 때, 코일에 유도 전류가 흐른다. 이때  ㉠ 유도 전류의 세기가 커진다.

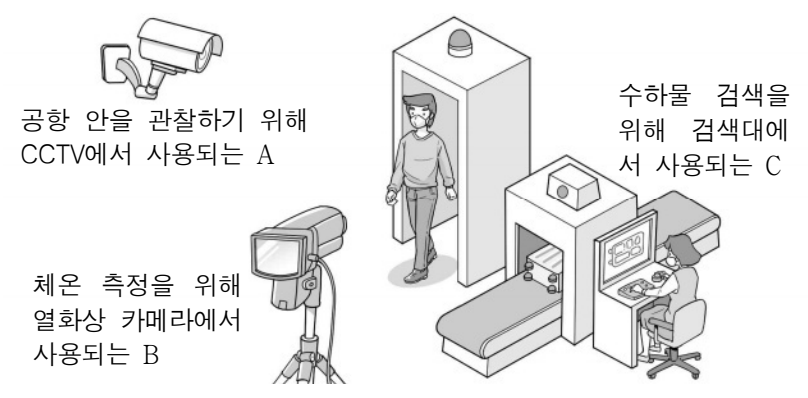
㉠으로 적절한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
 < 보 기 >  
 ㄱ. 자석의 회전 속도만을 증가시키면  
 ㄴ. 자석의 회전 방향만을 반대로 하면  
 ㄷ. 자석을 세기만 더 강한 것으로 바꾸면  
 ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 두 가지 핵반응이다.



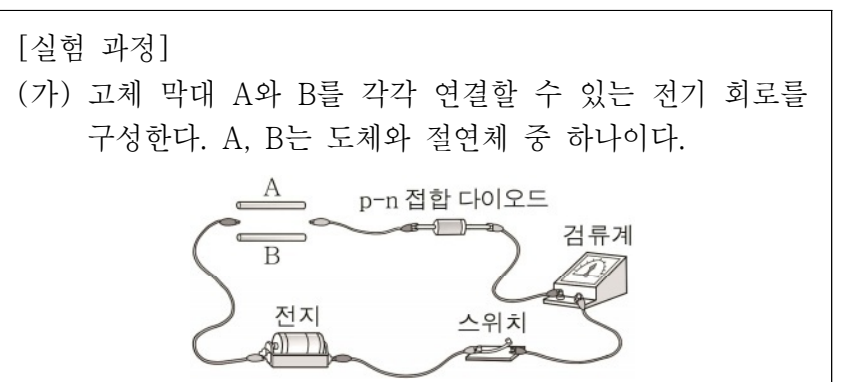
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]  
 < 보 기 >  
 ㄱ. 핵반응에서 발생하는 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.  
 ㄴ. ㉠과 ㉡의 중성자수는 같다.  
 ㄷ. ㉡의 질량은  ${}^1_1\text{H}$ 와  ${}^1_0\text{n}$ 의 질량의 합보다 작다.  
 ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 전자기와 A, B, C가 사용되는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 X선, 가시광선, 적외선을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
 < 보 기 >  
 ㄱ. C는 X선이다.  
 ㄴ. 진동수는 A가 C보다 크다.  
 ㄷ. 진공에서의 속력은 C가 B보다 크다.  
 ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 고체의 전기적 특성을 알아보기 위한 실험이다.



(나) 두 집계를 A의 양 끝 또는 B의 양 끝에 연결하고 스위치를 닫은 후 막대에 흐르는 전류의 유무를 관찰한다.  
 (다) (가)에서  ㉠의 양 끝에 연결된 집계를 서로 바꿔 연결한 후 (나)를 반복한다.

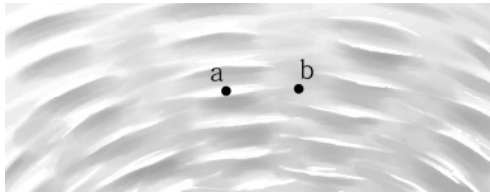
[실험 결과]

구분	A	B
(나)의 결과	○	×
(다)의 결과	×	㉡

(○: 전류가 흐름, ×: 전류가 흐르지 않음.)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]  
 < 보 기 >  
 ㄱ. 전기 전도도는 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 'p-n 접합 다이오드'는 ㉠으로 적절하다.  
 ㄷ. ㉡은 '○'이다.  
 ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 두 파원에서 진동수가  $f$ 인 물결파가 같은 진폭으로 발생하여 중첩되는 모습을 나타낸 것이다. 두 물결파는 점 a에서는 같은 위상으로, 점 b에서는 반대 위상으로 중첩된다.

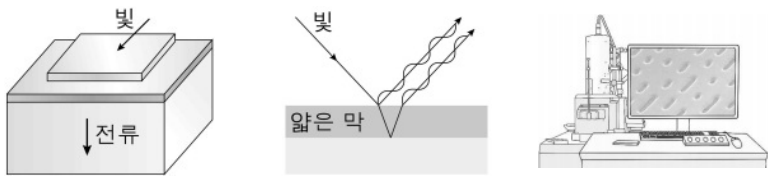


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 물결파는 a에서 보강 간섭한다.
  - ㄴ. 진폭은 a에서가 b에서보다 크다.
  - ㄷ. a에서 물의 진동수는  $f$ 보다 크다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림의 A, B, C는 빛의 파동성, 빛의 입자성, 물질의 파동성을 이용한 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



A: 빛을 비추면 전류가 흐르는 CCD의 광 다이오드      B: 얇은 막을 입혀 반사되는 빛의 세기를 줄인 안경      C: 전자를 가속시켜 DVD 표면을 관찰하는 전자 현미경

빛의 파동성, 빛의 입자성, 물질의 파동성의 예로 옳은 것은?

- |   | 빛의 파동성 | 빛의 입자성 | 물질의 파동성 |
|---|--------|--------|---------|
| ① | A      | B      | C       |
| ② | A      | C      | B       |
| ③ | B      | A      | C       |
| ④ | B      | C      | A       |
| ⑤ | C      | A      | B       |

8. 표는 보어의 수소 원자 모형에서 전자가 양자수  $n=2$ 로 전이할 때 방출된 빛 A, B, C의 파장을 나타낸 것이다. B는 전자가  $n=4$ 에서  $n=2$ 로 전이할 때 방출된 빛이다.

빛	파장(nm)
A	656
B	486
C	434

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 광자 1개의 에너지는 B가 C보다 크다.
  - ㄴ. A는 전자가  $n=3$ 에서  $n=2$ 로 전이할 때 방출된 빛이다.
  - ㄷ. 수소 원자의 에너지 준위는 불연속적이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 충돌에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 힘 센서에 수레 A 또는 B를 충돌시켜서 충돌 전과 반대 방향으로 튀어나오게 한다. A, B의 질량은 각각 300 g, 900 g이다.



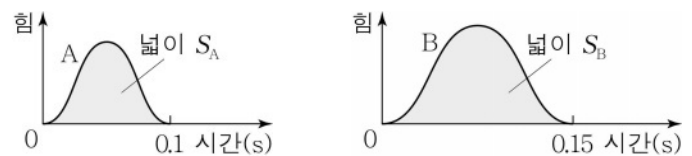
(나) (가)에서 충돌 전후 수레의 속력, 충돌하는 동안 수레가 받는 힘의 크기를 측정한다.

[실험 결과]

○ 속력 센서로 측정한 속력

A의 속력(cm/s)		B의 속력(cm/s)	
충돌 전	충돌 후	충돌 전	충돌 후
8	7	8	1

○ 힘 센서로 측정한 힘의 크기

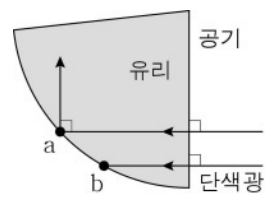


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 충돌 전후 A의 속도 변화량의 크기는 1 cm/s이다.
  - ㄴ.  $S_A : S_B = 5 : 9$ 이다.
  - ㄷ. 충돌하는 동안 수레가 받은 평균 힘의 크기는 B가 A의  $\frac{6}{5}$ 배이다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 동일한 단색광이 공기에서 부채꼴 모양의 유리에 수직으로 입사하여 유리와 공기의 경계면의 점 a, b에 각각 도달한다. a에 도달한 단색광은 전반사하여 입사광의 진행 방향에 수직인 방향으로 진행한다.

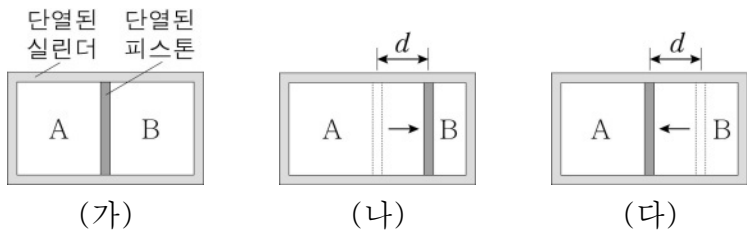


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. b에서 단색광은 전반사한다.
  - ㄴ. 단색광의 속력은 유리에서가 공기에서보다 크다.
  - ㄷ. 유리와 공기 사이의 임계각은  $45^\circ$ 보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)와 같이 피스톤으로 분리된 실린더의 두 부분에 같은 양의 동일한 이상 기체 A와 B가 들어 있다. A와 B의 온도와 부피는 서로 같다. 그림 (나)는 (가)의 A에 열량  $Q_1$ 을 가했더니 피스톤이 천천히  $d$ 만큼 이동하여 정지한 모습을, (다)는 (나)의 B에 열량  $Q_2$ 를 가했더니 피스톤이 천천히  $d$ 만큼 이동하여 정지한 모습을 나타낸 것이다.

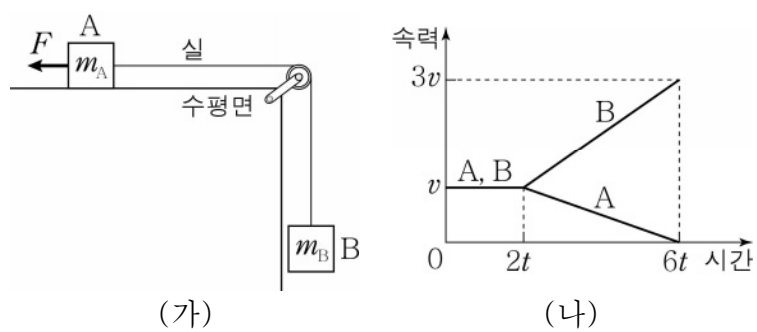


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더의 마찰은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 내부 에너지는 (가)에서와 (나)에서가 같다.
  - ㄴ. A의 압력은 (다)에서가 (가)에서보다 크다.
  - ㄷ. B의 내부 에너지는 (다)에서가 (가)에서보다  $\frac{Q_1 + Q_2}{2}$ 만큼 크다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 같이 물체 B와 실로 연결된 물체 A가 시간  $0 \sim 6t$  동안 수평 방향의 일정한 힘  $F$ 를 받아 직선 운동을 하였다. A, B의 질량은 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 이다. 그림 (나)는 A, B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것으로,  $2t$ 일 때 실이 끊어졌다.

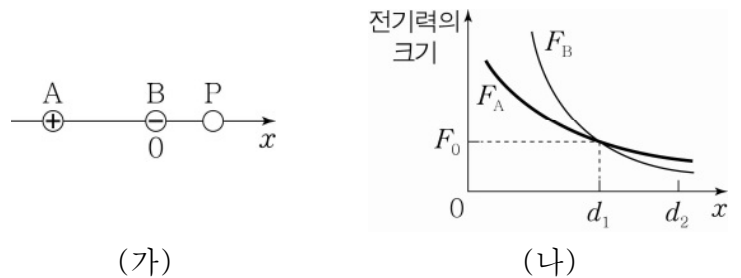


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ.  $t$ 일 때, 실이 A를 당기는 힘의 크기는  $\frac{3m_B v}{4t}$ 이다.
  - ㄴ.  $t$ 일 때, A의 운동 방향은  $F$ 의 방향과 같다.
  - ㄷ.  $m_A = 2m_B$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 점전하 A와 B를  $x$ 축상에 고정시키고 점전하 P를  $x$ 축상에 놓았다. A, B는 각각 양(+), 음(-)전하이므로. 그림 (나)는 (가)에서 A, B가 각각 P에 작용하는 전기력의 크기  $F_A$ ,  $F_B$ 를 P의 위치에 따라 나타낸 것이다. P의 위치가  $x = d_2$ 일 때, P에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$ 방향이다.



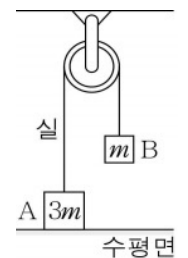
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. P는 양(+), 전하이므로.
  - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. P의 위치가  $x = d_1$ 일 때, P에 작용하는 전기력의 크기는  $2F_0$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 질량이 각각  $3m$ ,  $m$ 인 물체 A, B가 실로 연결되어 정지해 있다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.)



- < 보 기 >
- ㄱ. 수평면이 A를 떠받치는 힘의 크기는  $3mg$ 이다.
  - ㄴ. B가 지구를 당기는 힘의 크기는  $mg$ 이다.
  - ㄷ. 실이 A를 당기는 힘과 지구가 A를 당기는 힘은 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

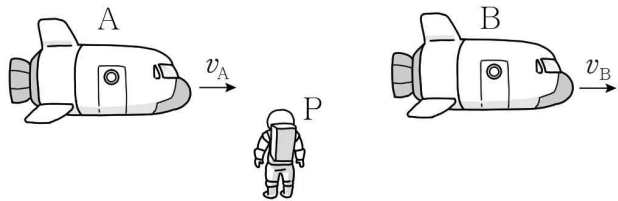
15. 그림과 같이 수평면에서 운동량의 크기가  $p$ 인 물체 A, C가 정지해 있는 물체 B, D에 각각 충돌한다. A, C는 충돌 전후 각각 동일 직선상에서 운동한다. 충돌 후 운동량의 크기는 A가 C의  $\frac{3}{5}$ 배이고, 물체가 받은 충격량의 크기는 B가 D의  $\frac{3}{5}$ 배이다.



충돌 후 D의 운동량의 크기는? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

16. 그림과 같이 관찰자 P가 관측할 때 우주선 A, B는 길이가 같고, 같은 방향으로 속력  $v_A, v_B$ 로 직선 운동한다. B의 관성계에서 A의 길이는 B의 길이보다 크다. A, B의 고유 길이는 각각  $L_A, L_B$ 이다.

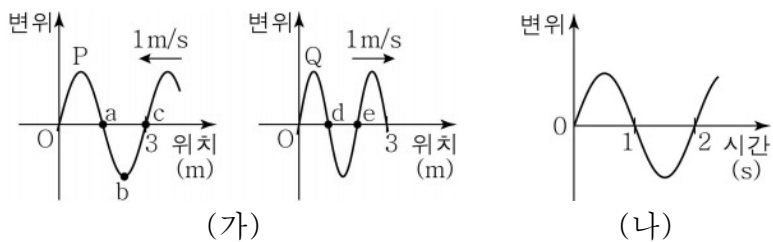


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ.  $L_A < L_B$ 이다.  
 ㄴ.  $v_A > v_B$ 이다.  
 ㄷ. A의 관성계에서, A와 B의 길이 차는  $|L_A - L_B|$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

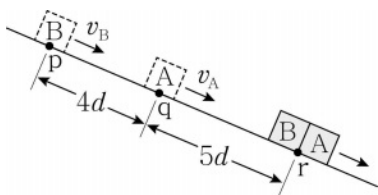
17. 그림 (가)는 파동 P, Q가 각각 화살표 방향으로 1 m/s의 속력으로 진행할 때, 어느 순간의 매질의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 점 a~e 중 하나의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(나)는 어느 점의 변위를 나타낸 것인가? [3점]

- ① a    ② b    ③ c    ④ d    ⑤ e

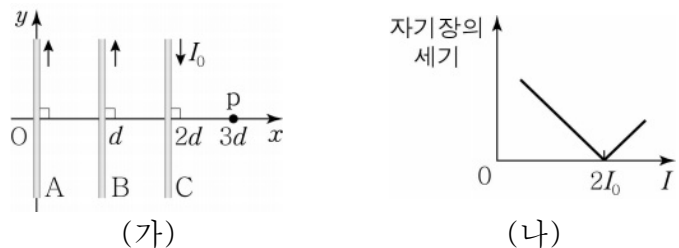
18. 그림과 같이 빗면의 점 p에 가만히 놓은 물체 A가 점 q를  $v_A$ 의 속력으로 지나는 순간 물체 B는 p를  $v_B$ 의 속력으로 지났으며, A와 B는 점 r에서 만난다. p, q, r는 동일 직선상에 있고, p와 q 사이의 거리는  $4d$ , q와 r 사이의 거리는  $5d$ 이다.



$\frac{v_A}{v_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

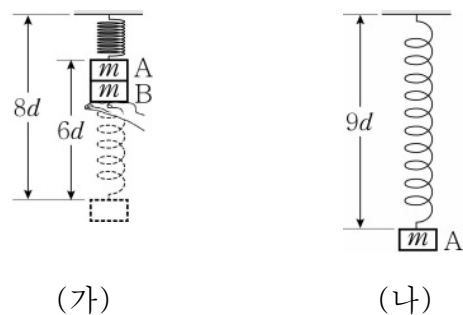
19. 그림 (가)와 같이  $xy$ 평면에 고정된 무한히 긴 직선 도선 A, B, C에 화살표 방향으로 전류가 흐른다. A와 B 중 하나에는 일정한 전류가, 다른 하나에는 세기를 바꿀 수 있는 전류  $I$ 가 흐른다. C에 흐르는 전류의 세기는  $I_0$ 로 일정하다. 그림 (나)는 (가)의 점 p에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기를  $I$ 에 따라 나타낸 것이다.



A와 B 중 일정한 전류가 흐르는 도선과 그 도선에 흐르는 전류의 세기로 옳은 것은? [3점]

도선	전류의 세기	도선	전류의 세기
① A	$\frac{8}{3}I_0$	② A	$\frac{9}{2}I_0$
③ B	$\frac{1}{2}I_0$	④ B	$\frac{2}{3}I_0$
⑤ B	$\frac{28}{9}I_0$		

20. 그림 (가)와 같이 원래 길이가  $8d$ 인 용수철에 물체 A를 연결하고, 물체 B로 A를  $6d$ 만큼 밀어 올려 정지시켰다. 용수철을 압축시키는 동안 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지의 증가량은 A의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량의 3배이다. A와 B의 질량은 각각  $m$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 가만히 놓았더니 A가 B와 함께 연직선상에서 운동하다가 B와 분리된 후 용수철의 길이가  $9d$ 인 지점을 지나는 순간을 나타낸 것이다.



(나)에서 A의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 용수철의 질량, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- [3점]  
 ①  $\frac{29}{2}mgd$     ②  $\frac{31}{2}mgd$     ③  $\frac{63}{4}mgd$     ④  $\frac{65}{4}mgd$     ⑤  $\frac{33}{2}mgd$

\* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

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

1. 다음은 탄소 화합물 (가)~(다)에 대한 설명이다. (가)~(다)는 각각 메테인(CH<sub>4</sub>), 에탄올(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH), 아세트산(CH<sub>3</sub>COOH) 중 하나이다.

- (가): 천연가스의 주성분이다.
- (나): 수용액은 산성이다.
- (다): 손 소독제를 만드는 데 사용한다.

(가)~(다)로 옳은 것은?

	(가)	(나)	(다)
①	메테인	에탄올	아세트산
②	메테인	아세트산	에탄올
③	에탄올	메테인	아세트산
④	에탄올	아세트산	메테인
⑤	아세트산	에탄올	메테인

2. 다음은 화학 반응에서 출입하는 열을 이용하는 생활 속의 사례이다.

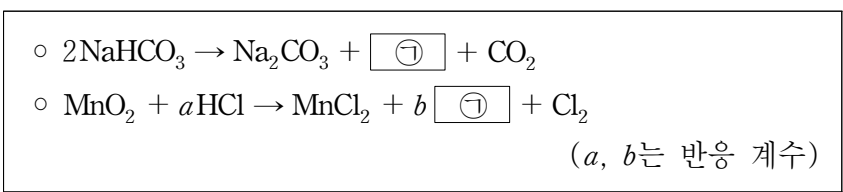
- (가) 휴대용 냉각 팩에 들어 있는 질산 암모늄이 물에 용해되면서 팩이 차가워진다.
- (나) 겨울철 도로에 쌓인 눈에 염화 칼슘을 뿌리면 염화 칼슘이 용해되면서 눈이 녹는다.
- (다) 아이스크림 상자에 드라이아이스를 넣으면 드라이아이스가 승화되면서 상자 안의 온도가 낮아진다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 질산 암모늄의 용해 반응은 흡열 반응이다.
  - ㄴ. (나)에서 염화 칼슘이 용해될 때 열을 방출한다.
  - ㄷ. (다)에서 드라이아이스의 승화는 발열 반응이다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

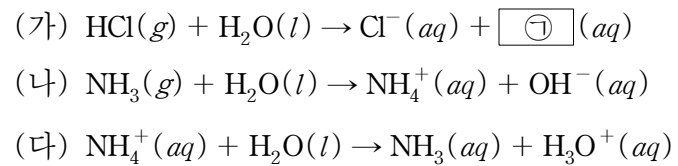
3. 다음은 2가지 반응의 화학 반응식이다.



$\frac{b}{a}$ 는?

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

4. 다음은 산 염기 반응 (가)~(다)의 화학 반응식이다.

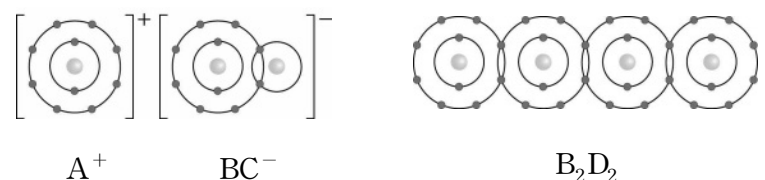


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>이다.
  - ㄴ. NH<sub>3</sub>(g)를 물에 녹인 수용액은 염기성이다.
  - ㄷ. (다)에서 H<sub>2</sub>O은 브뢴스테드·로리 염기이다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 화합물 ABC와 B<sub>2</sub>D<sub>2</sub>의 화학 결합 모형을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. A와 C는 같은 족 원소이다.
  - ㄴ. B<sub>2</sub>D<sub>2</sub>에는 무극성 공유 결합이 있다.
  - ㄷ. BD<sub>2</sub>에서 B는 부분적인 음전하(δ<sup>-</sup>)를 띤다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 수산화 나트륨(NaOH) 수용액을 만드는 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) NaOH(s) w g을 물 100 mL에 모두 녹인다.  
 (나) (가)의 수용액을 모두 V mL 부피 플라스크에 넣고 표  
 시선까지 물을 넣는다.

[실험 결과]  
 ○ (나)에서 만든 NaOH(aq)의 몰 농도는 a M이다.

V는? (단, NaOH의 화학식량은 40이다.)

①  $\frac{w}{40a}$       ②  $\frac{w}{4a}$       ③  $\frac{10w}{a}$       ④  $\frac{25w}{a}$       ⑤  $\frac{40w}{a}$

화학 I



12. 다음은 3주기 바닥상태 원자 X의 전자가 들어 있는 오비탈 (가)~(다)에 대한 자료이다.  $n, l$ 은 각각 주 양자수, 방위(부) 양자수이다.

- $n$ 은 (가)~(다)가 모두 다르다.
- $(n + l)$ 은 (가)와 (나)가 같다.
- $(n - l)$ 은 (나)와 (다)가 같다.
- 오비탈에 들어 있는 전자 수는 (다) > (가)이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ.  $l$ 은 (나) > (가)이다.
  - ㄴ. 에너지 준위는 (다) > (가)이다.
  - ㄷ. X의 홀전자 수는 1이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 2주기 바닥상태 원자 X ~ Z에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
홀전자 수	$\frac{1}{2}$	$a$	$\frac{2}{5}$
전자가 들어 있는 오비탈 수	$\frac{1}{2}$	$a$	$\frac{2}{5}$
$\frac{p}{s}$ 오비탈의 전자 수 (상댓값)	2	1	$b$

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

- < 보 기 >
- ㄱ.  $ab = \frac{4}{3}$ 이다.
  - ㄴ. 원자 번호는  $Y > X$ 이다.
  - ㄷ. 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 Z가 Y의 2배이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 3가지 분자  $C_2H_2, CH_2O, CH_2Cl_2$ 을 기준에 따라 분류한 것이다.

분류 기준	예	아니요
(가)	$CH_2O$	$C_2H_2, CH_2Cl_2$
모든 구성 원자가 동일 평면에 있는가?	㉠	㉡
극성 분자인가?	㉢	㉣

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ‘다중 결합이 있는가?’는 (가)로 적절하다.
  - ㄴ. ㉠에 해당하는 분자는 2가지이다.
  - ㄷ. ㉡과 ㉣에 공통으로 해당하는 분자는  $CH_2Cl_2$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 자연계에 존재하는 분자  $XCl_3$ 와 관련된 자료이다.

○ X와 Cl의 동위 원소의 존재 비율과 원자량

동위 원소		존재 비율(%)	원자량
X의 동위 원소	${}^mX$	$a$	$m$
	${}^{m+1}X$	$100 - a$	$m + 1$
Cl의 동위 원소	${}^{35}Cl$	75	35
	${}^{37}Cl$	25	37

○  $\frac{\text{분자량이 가장 큰 } XCl_3 \text{의 존재 비율}}{\text{분자량이 가장 작은 } XCl_3 \text{의 존재 비율}} = \frac{4}{27}$

X의 평균 원자량은? (단, X는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

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

16. 표는 25 °C에서 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 각각  $HCl(aq), NaOH(aq)$  중 하나이다.

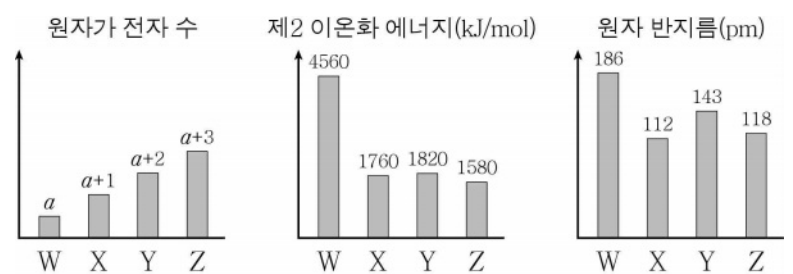
수용액	몰 농도(M)	pOH	부피(mL)
(가)	$a$	$x$	$V$
(나)	$100a$	$3x$	$2V$

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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는  $HCl(aq)$ 이다.
  - ㄴ. pH는 (가)가 (나)의 5배이다.
  - ㄷ.  $\frac{\text{(나)에서 } OH^- \text{의 양(mol)}}{\text{(가)에서 } H_3O^+ \text{의 양(mol)}} = \frac{1}{200}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 2, 3주기 원소 W ~ Z에 대한 자료를 나타낸 것이다. 원자 번호는  $W > X$ 이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ.  $a = 1$ 이다.
  - ㄴ. W ~ Z 중 3주기 원소는 2가지이다.
  - ㄷ. 제1 이온화 에너지는  $Y > Z$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



18. 표는  $t^{\circ}\text{C}$ , 1 atm에서 원소 X ~ Z로 이루어진 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각 분자당 구성 원자 수가 3 이하이고, 원자량은  $Y > Z > X$ 이다.

기체	(가)	(나)	(다)
구성 원소	X, Y	X, Y	Y, Z
1 g당 전체 원자 수	$22N$	$21N$	$21N$
1 g당 부피(상대값)	11	7	7

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)의 분자식은  $\text{XY}_2$ 이다.  
 ㄴ. 원자량 비는  $X : Z = 6 : 7$ 이다.  
 ㄷ. 1 g당 Y 원자 수는 (나)가 (다)의 2배이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 중화 반응 실험이다.

[자료]  
 ○ 수용액에서  $\text{X}(\text{OH})_2$ 는  $\text{X}^{2+}$ 과  $\text{OH}^-$ 으로 모두 이온화된다.

[실험 과정]  
 (가)  $a \text{ M X}(\text{OH})_2(\text{aq})$   $V \text{ mL}$ 와  $b \text{ M HCl}(\text{aq})$  50 mL를 혼합하여 용액 I을 만든다.  
 (나) 용액 I에  $c \text{ M NaOH}(\text{aq})$  20 mL를 혼합하여 용액 II를 만든다.

[실험 결과]  
 ○ 용액 I과 II에 대한 자료

용액	I	II
음이온의 양(mol)	$\frac{5}{3}$	$\frac{3}{2}$
양이온의 양(mol)	$\frac{5}{3}$	$\frac{3}{2}$
모든 이온의 몰 농도의 합(상대값)	1	1

$\frac{c}{a+b}$ 는? (단, X는 임의의 원소 기호이고, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같으며, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

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

20. 다음은 기체 A와 B가 반응하여 기체 C가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.

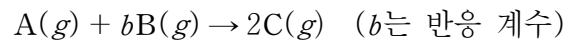
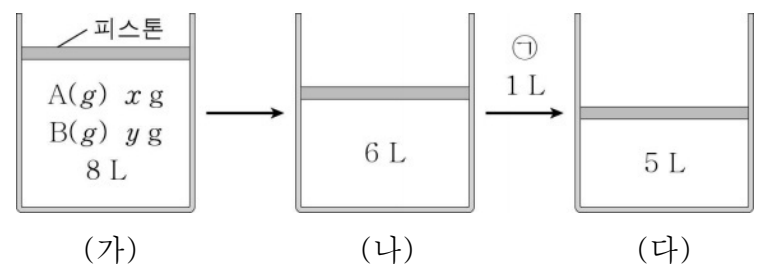


그림 (가)는 실린더에  $\text{A}(g)$   $x \text{ g}$ 과  $\text{B}(g)$   $y \text{ g}$ 을 넣은 것을, (나)는 (가)의 실린더에서 반응을 완결시킨 것을, (다)는 (나)의 실린더에 ① 1L를 추가하여 반응을 완결시킨 것을 나타낸 것이다. ①은  $\text{A}(g)$ ,  $\text{B}(g)$  중 하나이고, 실린더 속 기체의 밀도 비는 (나) : (다) = 1 : 2이다.



$b \times \frac{y}{x}$ 는? (단, 온도와 압력은  $t^{\circ}\text{C}$ , 1 atm으로 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{5}{4}$       ③  $\frac{3}{2}$       ④ 10      ⑤ 12

\* 확인 사항

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


제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

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

1. 다음은 어떤 산에 서식하는 도마뱀 A에 대한 자료이다.

A는 고도가 낮은 지역에서는 주로 음지에서, 높은 지역에서는 주로 양지에서 관찰된다.  
 ㉠ 두 지역의 기온 차이는 약 4℃이지만, 두 지역에 서식하는 A의 체온 차이는 약 1℃이다.



- ㉠과 가장 관련이 깊은 생물의 특성은?  
 ① 발생    ② 생식    ③ 생장    ④ 유전    ⑤ 항상성

2. 다음은 곰팡이 ㉠과 옥수수를 이용한 탐구의 일부를 순서 없이 나타낸 것이다.

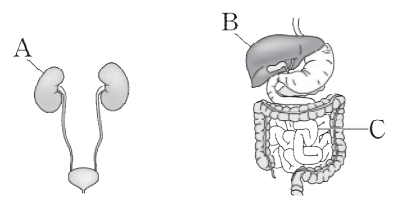
(가) '㉠이 옥수수의 생장을 촉진한다.'라고 결론을 내렸다.  
 (나) 생장이 빠른 옥수수의 뿌리에 ㉠이 서식하는 것을 관찰하고, ㉠이 옥수수의 생장에 영향을 미칠 것으로 생각했다.  
 (다) ㉠이 서식하는 옥수수 10 개체와 ㉠이 제거된 옥수수 10 개체를 같은 조건에서 배양하면서 질량 변화를 측정했다.

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

< 보 기 >  
 ㄱ. 옥수수에서 ㉠의 제거 여부는 종속변인이다.  
 ㄴ. 이 탐구에서는 대조 실험이 수행되었다.  
 ㄷ. 탐구는 (나) → (다) → (가)의 순으로 진행되었다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 사람의 배설계와 소화계를 나타낸 것이다. A~C는 각각 간, 소장, 콩팥 중 하나이다.

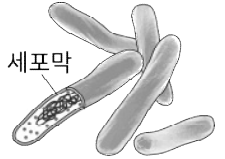


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. B에서 생성된 요소의 일부는 A를 통해 체외로 배출된다.  
 ㄴ. B는 글루카곤의 표적 기관이다.  
 ㄷ. C에서 흡수된 포도당의 일부는 순환계를 통해 B로 이동한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 질병 (가)를 일으키는 병원체 X를 나타낸 것이다.

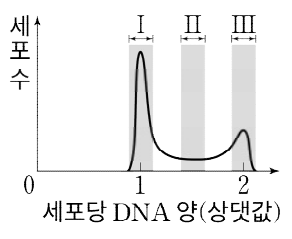


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. X는 바이러스이다.  
 ㄴ. X는 단백질을 갖는다.  
 ㄷ. (가)는 감염성 질병이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 어떤 동물의 체세포 (가)를 일정 시간 동안 배양한 세포 집단에서 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.

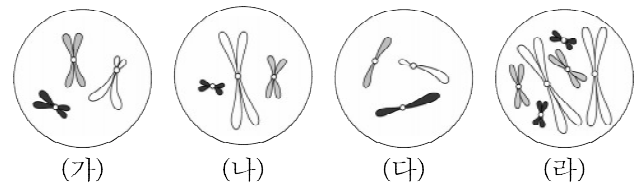


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. 구간 I에 핵막을 갖는 세포가 있다.  
 ㄴ. (가)의 세포 주기에서 G<sub>2</sub>기가 G<sub>1</sub>기보다 길다.  
 ㄷ. 동원체에 방추사가 결합한 세포 수는 구간 II에서가 구간 III에서보다 많다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 동물 A(2n = 6)와 B(2n = 6)의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. A와 B의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이고, (가)는 A의 세포이다.



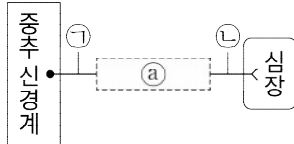
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >  
 ㄱ. A는 암컷이다.  
 ㄴ. A와 B는 같은 종이다.  
 ㄷ. (나)와 (다)의 핵상은 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

생물탐구 I

7. 그림은 중추 신경계와 심장을 연결하는 자율 신경을 나타낸 것이다. ㉠에 하나의 신경절이 있으며, 뉴런 ㉠과 ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 다르다.

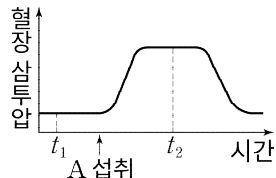


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠의 신경 세포체는 연수에 있다.
  - ㄴ. ㉠의 길이는 ㉡의 길이보다 길다.
  - ㄷ. ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 노르에피네프린이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 정상인이 A를 섭취했을 때 시간에 따른 혈장 삼투압을 나타낸 것이다. A는 물과 소금물 중 하나이다.

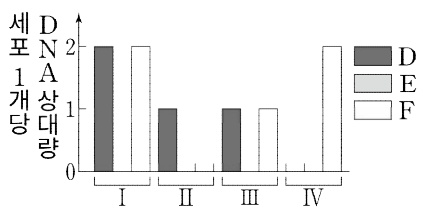


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. A는 소금물이다.
  - ㄴ. 단위 시간당 오줌 생성량은  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 많다.
  - ㄷ. 혈중 항이뇨 호르몬 농도는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 높다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 사람의 특정 형질은 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 D와 d, E와 e, F와 f에 의해 결정된다. 그림은 하나의  $G_1$ 기 세포로부터 정자가 형성될 때 나타나는 세포 I~IV가 갖는 D, E, F의 DNA 상대량을, 표는 세포 ㉠~㉣이 갖는 d, e, f의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



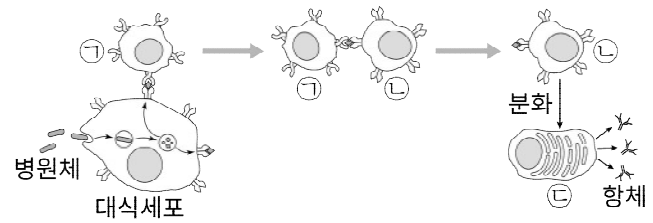
세포	DNA 상대량		
	d	e	f
㉠	?	?	1
㉡	2	?	㉠
㉢	?	2	0
㉣	1	㉢	1

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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉣은 I이다.
  - ㄴ. ㉠ + ㉢ = 4이다.
  - ㄷ. ㉠과 ㉡의 핵상은 같다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 어떤 병원체가 사람의 몸속에 침입했을 때 일어나는 방어 작용의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 보조 T 림프구, 형질 세포, B 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.



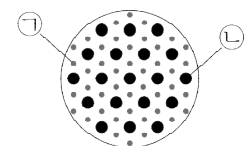
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 보조 T 림프구이다.
  - ㄴ. ㉡은 가슴샘에서 성숙한다.
  - ㄷ. ㉣은 체액성 면역 반응에 관여한다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 표는 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X가 수축하는 과정에서 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 X의 길이, A대의 길이, H대의 길이를, 그림은 X의 단면을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트 중 하나이다.

시점	X의 길이	A대의 길이	H대의 길이
$t_1$	$2.4 \mu\text{m}$	?	$0.6 \mu\text{m}$
$t_2$	㉠	$1.6 \mu\text{m}$	$0.2 \mu\text{m}$

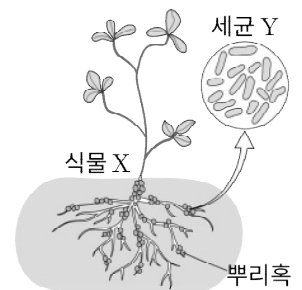


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. I대에 ㉠이 있다.
  - ㄴ. ㉠은  $2.0 \mu\text{m}$ 이다.
  - ㄷ.  $t_1$ 일 때 X에서 ㉠과 ㉡이 모두 있는 부분의 길이는  $1.4 \mu\text{m}$ 이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 식물 X의 뿌리혹에 서식하는 세균 Y를 나타낸 것이다. Y는  $N_2$ 를 이용해 합성한  $NH_4^+$ 을 X에게 제공하며, X는 양분을 Y에게 제공한다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. X는 단백질 합성에  $NH_4^+$ 을 이용한다.
  - ㄴ. Y에서 질소 고정(固)이 일어난다.
  - ㄷ. X와 Y 사이의 상호 작용은 상리 공생이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B의 지점  $d_1$ 으로부터  $d_2 \sim d_5$ 까지의 거리를, 표는 A와 B의  $d_1$ 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이  $\textcircled{a}$ ms일 때 A의  $d_2$ 와  $d_5$ , B의  $d_2$ , C의  $d_3 \sim d_5$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다.  $\textcircled{a}$ 는 4와 5 중 하나이다.

①ms일 때 막전위(mV)					
A의 $d_2$	A의 $d_5$	B의 $d_2$	C의 $d_3$	C의 $d_4$	C의 $d_5$
-80	①	-70	+30	②	-70

○ A~C의 흥분 전도 속도는 서로 다르며 각각 1cm/ms, 1.5cm/ms, 3cm/ms 중 하나이다.  
 ○ A~C 각각에서 활동 전위가 발생했을 때 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

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

< 보 기 >

ㄱ. ①은 5이다.  
 ㄴ. ①과 ②은 같다.  
 ㄷ. 흥분 전도 속도는 B가 A의 2배이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 어떤 생태계에서 각 영양 단계의 에너지양을 나타낸 것이다. 에너지 효율은 3차 소비자가 1차 소비자의 2배이다.

영양 단계	에너지양 (상댓값)
생산자	1000
1차 소비자	①
2차 소비자	15
3차 소비자	3

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

< 보 기 >

ㄱ. ①은 100이다.  
 ㄴ. 1차 소비자의 에너지는 모두 2차 소비자에게 전달된다.  
 ㄷ. 소비자에서 상위 영양 단계로 갈수록 에너지 효율은 증가한다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

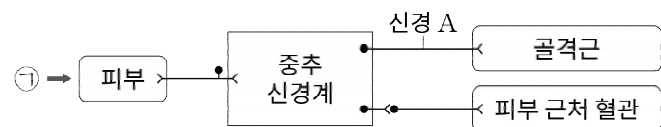
15. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)의 유전자는 2개의 상염색체에 있다.
- (가)는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 ①(가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, ①이 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- ①이 3이고, (나)의 유전자형이 Ee인 어떤 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 4가지이며, 이들 사이에서 (가)의 유전자형이 AaBbDD인 딸 ②가 태어났다.

유전자형이 AabbDDEe인 남자와 ② 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 몇 가지인가? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① 4    ② 6    ③ 8    ④ 12    ⑤ 16

16. 그림은 정상인에게 자극 ①이 주어졌을 때, 이에 대한 중추 신경계의 명령이 골격근과 피부 근처 혈관에 전달되는 경로를 나타낸 것이다. ①은 고은 자극과 저은 자극 중 하나이며, ①이 주어지면 피부 근처 혈관이 수축한다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ①은 저은 자극이다.  
 ㄴ. 피부 근처 혈관이 수축하면 열 발산량이 증가한다.  
 ㄷ. ①이 주어지면 A에서 분비되는 신경 전달 물질의 양이 감소한다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

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

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 1~10에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

- 정상 남자
- 정상 여자
- ▨ (가) 발현 남자
- (가) 발현 여자
- ▩ (나) 발현 남자
- (나) 발현 여자
- (가), (나) 발현 남자
- (가), (나) 발현 여자

- 1, 2, 3, 4 각각의 체세포 1개당 a의 DNA 상대량을 더한 값은 1, 2, 3, 4 각각의 체세포 1개당 b의 DNA 상대량을 더한 값과 같다.

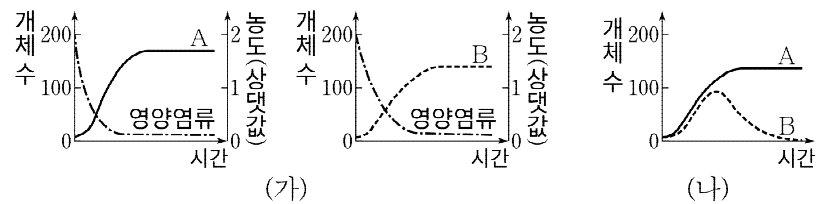
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, a와 b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 열성 형질이다.
- ㄴ. 4는 (가)와 (나)의 유전자형이 모두 이형 접합성이다.
- ㄷ. 10의 동생이 태어날 때, 이 아이가 (가)와 (나)에 대해 모두 정상일 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 영양염류를 이용하는 종 A와 B를 각각 단독 배양했을 때 시간에 따른 개체 수와 영양염류의 농도를, (나)는 (가)와 같은 조건에서 A와 B를 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체 수를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

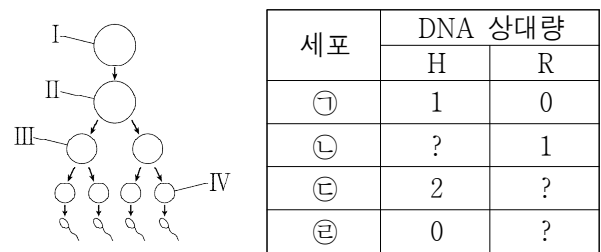
< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 영양염류의 농도 감소는 환경 저항에 해당한다.
- ㄴ. (가)에서 환경 수용력은 B가 A보다 크다.
- ㄷ. (나)에서 경쟁 배타가 일어났다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R는 r에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)와 (나)의 유전자는 모두 X 염색체에 있다.
- (가)는 아버지와 아들 ㉓에게서만, (나)는 ㉓에게서만 발현되었다.
- 그림은 아버지의 G<sub>1</sub>기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉑~㉔에서 세포 1개당 H와 R의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉑~㉔은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



- 그림과 같이 II에서 전좌가 일어나 X 염색체에 있는 2개의 ㉕ 중 하나가 22번 염색체로 옮겨졌다. ㉕은 H와 R 중 하나이다.
- ㉓는 III으로부터 형성된 정자와 정상 난자가 수정되어 태어났다.

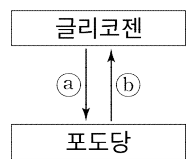
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H와 R 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉑은 III이다.
- ㄴ. ㉕은 R이다.
- ㄷ. ㉓는 H와 h를 모두 갖는다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 체내에서 일어나는 어떤 물질대사 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 인슐린에 의해 ㉓가 촉진된다.
- ㄴ. ㉓에서 동화 작용이 일어난다.
- ㄷ. ㉓와 ㉔에 모두 효소가 관여한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**\* 확인 사항**

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

제 4 교시

과학탐구 영역(지구과학 I)

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

1. 다음은 판 구조론이 정립되는 과정에서 등장한 세 이론 (가), (나), (다)와 학생 A, B, C의 대화를 나타낸 것이다.

이론	내용
(가)	① 해령을 중심으로 해양 지각이 양쪽으로 이동하면서 해양저가 확장된다.
(나)	맨틀 상하부의 온도 차로 맨틀이 대류하고 이로 인해 대륙이 이동할 수 있다.
(다)	과거에 하나로 모여 있던 대륙이 분리되고 이동하여 현재와 같은 수륙 분포를 이루었다.

세 이론 중 가장 먼저 등장한 이론은 (다)야.

해령에서 멀어질수록 해양 지각의 나이가 많아지는 것은 ① 때문이야.

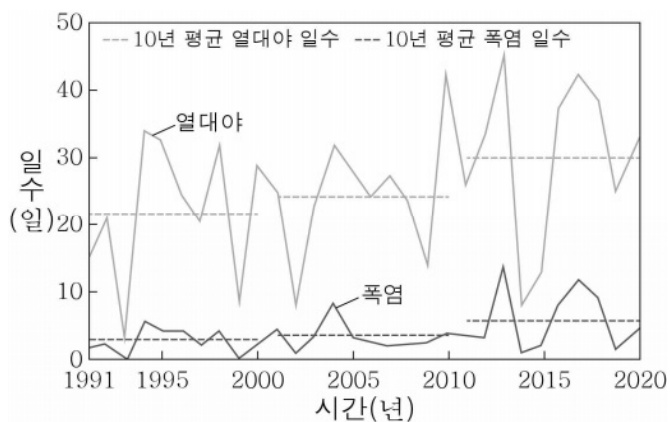
흙스는 변환 단층의 발견을 (나)의 증거로 제시하였어.

학생 A      학생 B      학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② C      ③ A, B      ④ B, C      ⑤ A, B, C

2. 그림은 1991년부터 2020년까지 제주 지역의 연간 열대야 일수와 폭염 일수를 나타낸 것이다.



이 기간 동안 제주 지역의 기후 변화에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

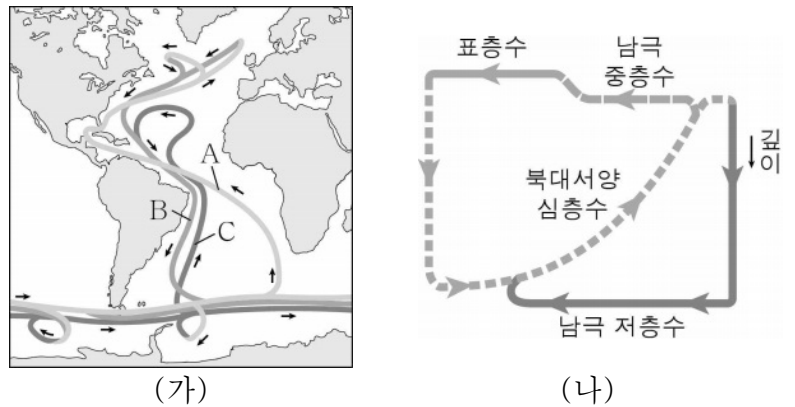
ㄱ. 연간 열대야 일수는 증가하는 추세이다.

ㄴ. 10년 평균 폭염 일수는 1991년~2000년이 2011년~2020년보다 적다.

ㄷ. 폭염 일수가 증가한 해에는 대체로 열대야 일수가 증가하였다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 대서양의 해수 순환을, (나)는 대서양 해수의 연직 순환을 나타낸 모식도이다. A, B, C는 각각 남극 저층수, 북대서양 심층수, 표층수 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

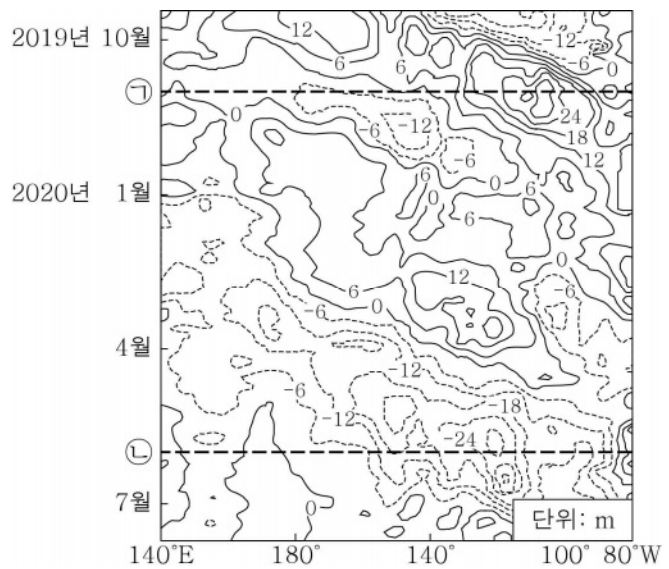
ㄱ. 해수의 이동 속도는 A가 C보다 느리다.

ㄴ. B는 북대서양 심층수이다.

ㄷ. 해수의 평균 밀도는 B가 C보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 2019년 10월부터 2020년 7월까지 태평양 적도 해역에서 20℃ 등수온선의 깊이 편차(관측값 - 평년값)를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 엘니뇨 시기와 라니냐 시기 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

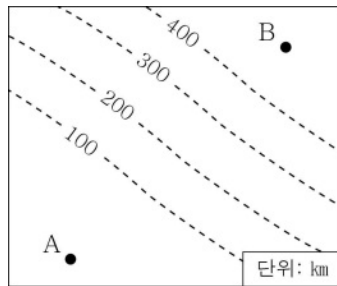
ㄱ. ㉠은 라니냐 시기이다.

ㄴ. 이 해역의 동서 방향 해수면 경사는 ㉠보다 ㉡일 때 크다.

ㄷ. ㉡일 때 동태평양 적도 해역의 기압 편차(관측값 - 평년값)는 (+) 값이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

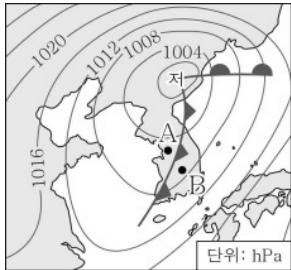
5. 그림은 어느 판 경계 부근에서 진원의 평균 깊이를 점선으로 나타낸 것이다. A와 B 지점 중 한 곳은 대륙판에, 다른 한 곳은 해양판에 위치한다. 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 모두 지표면 상의 지점이다.)



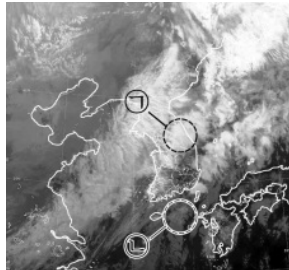
- < 보 기 >
- ㄱ. 판의 경계는 A보다 B에 가깝다.
  - ㄴ. 이 지역에서는 정단층이 역단층보다 우세하게 발달한다.
  - ㄷ. 이 지역에서 화산 활동은 주로 B가 속한 판에서 일어난다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 어느 날 21시의 일기도이고, (나)는 같은 시각의 위성 영상이다.



(가)



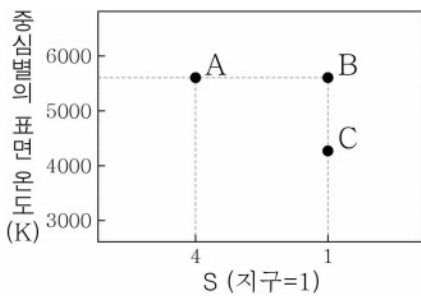
(나)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 온대 저기압이 통과하는 동안 B 지점에서 바람의 방향은 시계 방향으로 변한다.
  - ㄴ. 지표면 부근의 기온은 A 지점이 B 지점보다 높다.
  - ㄷ. 구름 최상부의 높이는 ㉠보다 ㉡에서 높다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 행성이 주계열성인 중심별로부터 받는 복사 에너지와 중심별의 표면 온도를 나타낸 것이다. 행성 A, B, C 중 B와 C만 생명 가능 지대에 위치하며 A와 B의 반지름은 같다.

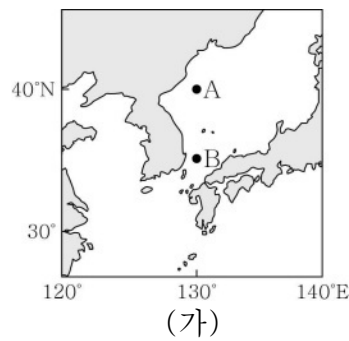


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 행성은 흑체이고, 행성 대기의 효과는 무시한다.) [3점]

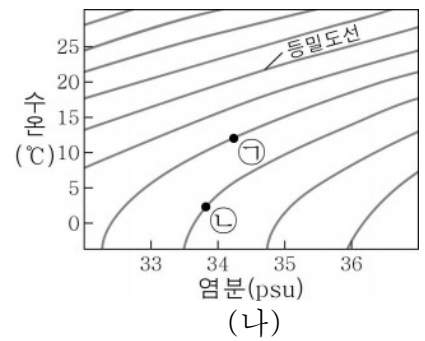
- < 보 기 >
- ㄱ. 행성이 복사 평형을 이룰 때 표면 온도(K)는 A가 B의  $\sqrt{2}$  배이다.
  - ㄴ. 공전 궤도 반지름은 B가 C보다 작다.
  - ㄷ. A의 중심별이 적색 거성으로 진화하면 A는 생명 가능 지대에 속할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림 (가)는 어느 해 겨울에 우리나라 주변 바다에서 표층 해수를 채취한 A와 B 지점의 위치를, (나)는 수온-염분도에 A와 B의 수온과 염분을 순서 없이 ㉠, ㉡으로 나타낸 것이다.



(가)



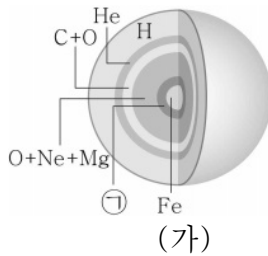
(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

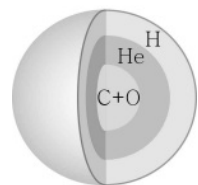
- < 보 기 >
- ㄱ. 염분은 A에서가 B에서보다 낮다.
  - ㄴ. ㉠과 ㉡의 해수가 만난다면 ㉠의 해수는 ㉡의 해수 아래로 이동한다.
  - ㄷ. 여름에는 B의 해수 밀도가 (나)에서보다 감소할 것이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 중심부의 핵융합 반응이 끝난 별 (가)와 (나)의 내부 구조를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 Fe보다 무거운 원소이다.
  - ㄴ. 별의 질량은 (가)가 (나)보다 크다.
  - ㄷ. (가)는 이후의 진화 과정에서 초신성 폭발을 거친다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 현생 누대의 일부를 기 단위로 구분하여 생물의 생존 기간과 번성 정도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 양치식물과 겉씨식물 중 하나이다.

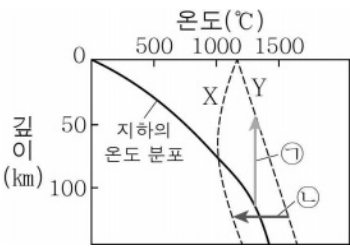


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A 시기는 중생대에 속한다.
  - ㄴ. ㉠은 겉씨식물이다.
  - ㄷ. B 시기 말에는 최대 규모의 대멸종이 있었다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 깊이에 따른 지하의 온도 분포와 맨틀의 용융 곡선 X, Y를 나타낸 것이다. X, Y는 각각 물이 포함된 맨틀의 용융 곡선과 물이 포함되지 않은 맨틀의 용융 곡선 중 하나이고, ㉠, ㉡은 마그마의 생성 과정이다.

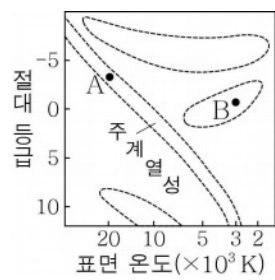


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

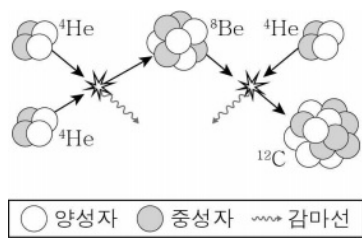
- < 보기 >
- ㄱ. X는 물이 포함된 맨틀의 용융 곡선이다.
  - ㄴ. 해령 하부에서는 마그마가 ㉠으로 생성된다.
  - ㄷ. ㉡으로 생성된 마그마는 SiO<sub>2</sub> 함량이 63% 이상이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 H-R도를, (나)는 별 A와 B 중 하나의 중심부에서 일어나는 핵융합 반응을 나타낸 것이다.



(가)



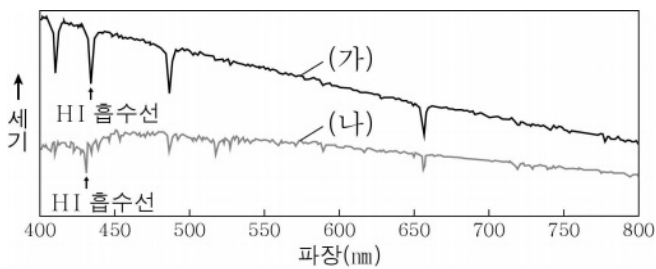
(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (나)는 A의 중심부에서 일어난다.
  - ㄴ. 별의 평균 밀도는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. 광도 계급의 숫자는 A가 B보다 크다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 주계열성 (가)와 (나)가 방출하는 복사 에너지의 상대적인 세기를 파장에 따라 나타낸 것이다. (가)와 (나)의 분광형은 각각 A0형과 G2형 중 하나이다.



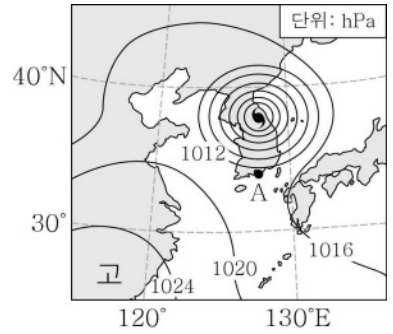
이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. HI 흡수선의 세기는 (가)가 (나)보다 약하다.
  - ㄴ. 복사 에너지를 최대로 방출하는 파장은 (가)가 (나)보다 길다.
  - ㄷ. 별의 반지름은 (가)가 (나)보다 크다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 어느 날 03시, 12시, 21시의 태풍 중심 위치와 중심 기압이고, 그림은 이날 12시의 우리나라 부근의 일기도이다.

시각 (시)	태풍 중심 위치		중심 기압 (hPa)
	위도 (°N)	경도 (°E)	
03	35	125	970
12	38	127	990
21	40	131	995



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

- < 보기 >
- ㄱ. 태풍이 지나가는 동안 A 지점의 풍향은 시계 방향으로 변한다.
  - ㄴ. 12시에 A 지점에서는 북풍 계열의 바람이 우세하다.
  - ㄷ. 이날 태풍의 최대 풍속은 21시에 가장 크다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가), (나), (다)는 주상 절리, 습곡, 사층리를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)



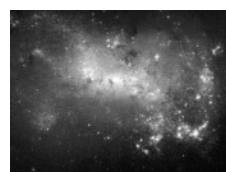
(다)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 주로 퇴적암에 나타나는 구조이다.
  - ㄴ. (나)는 횡압력을 받아 형성된다.
  - ㄷ. (다)는 지하 깊은 곳에서 생성된 암석이 지표로 용기할 때 형성된다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가), (나), (다)는 타원 은하, 나선 은하, 불규칙 은하를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)



(다)

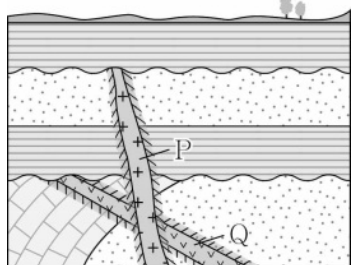
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 (나)로 진화한다.
  - ㄴ. 은하를 구성하는 별들의 평균 나이는 (나)가 (다)보다 많다.
  - ㄷ. 은하에서 성간 물질이 차지하는 비율은 (가)가 (다)보다 크다.

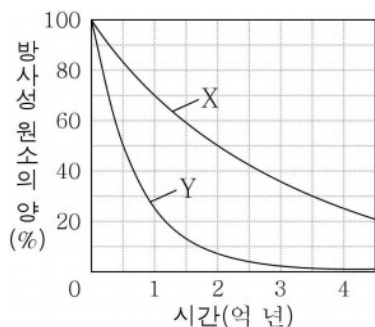
① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



17. 그림 (가)는 어느 지역의 지질 단면을, (나)는 방사성 원소 X와 Y의 붕괴 곡선을 나타낸 것이다. 화성암 P와 Q 중 하나에는 X가, 다른 하나에는 Y가 포함되어 있다. X와 Y의 처음 양은 같았으며, P와 Q에 포함되어 있는 방사성 원소의 양은 각각 처음 양의 25%와 50%이다.



(가)



(나)

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

- < 보기 >
- ㄱ. 이 지역은 3번 이상 융기하였다.
  - ㄴ. P에 포함되어 있는 방사성 원소는 X이다.
  - ㄷ. 앞으로 2억 년 후의  $\frac{Y\text{의 양}}{X\text{의 양}}$ 은  $\frac{1}{16}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 다음은 스펙트럼을 이용하여 외부 은하의 후퇴 속도를 구하는 탐구이다.

[탐구 과정]

(가) 겉보기 등급이 같은 두 외부 은하 A와 B의 스펙트럼을 관측한다.

(나) 정지 상태에서 파장이 410.0 nm와 656.0 nm인 흡수선이 A와 B의 스펙트럼에서 각각 얼마의 파장으로 관측되었는지 분석한다.

(다) A와 B의 후퇴 속도를 계산한다. (단, 빛의 속도는  $3 \times 10^5$  km/s이다.)

[탐구 결과]

정지 상태에서 흡수선의 파장(nm)	관측된 파장(nm)	
	은하 A	은하 B
410.0	451.0	414.1
656.0	( ㉠ )	(     )

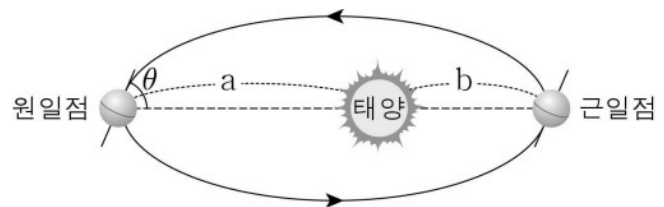
- A의 후퇴 속도: ( ㉡ ) km/s
- B의 후퇴 속도: (     ) km/s

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 허블 법칙을 만족한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 721.6이다.
  - ㄴ. ㉡은  $3 \times 10^4$ 이다.
  - ㄷ. A와 B의 절대 등급 차는 5이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 현재 지구의 공전 궤도와 자전축 경사를 나타낸 것이다. a는 원일점 거리, b는 근일점 거리,  $\theta$ 는 지구의 공전 궤도면과 자전축이 이루는 각이다.



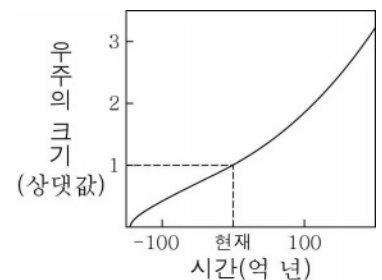
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공전 궤도 이심률과 자전축 경사각 이외의 요인은 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ.  $\theta$ 가 일정할 때 (a-b)가 커지면 북반구 중위도에서 기온의 연교차는 작아질 것이다.
  - ㄴ. a, b가 일정할 때  $\theta$ 가 커지면 남반구 중위도에서 기온의 연교차는 커질 것이다.
  - ㄷ.  $\theta$ 가 커지면 우리나라에서 여름철 태양의 남중 고도는 현재보다 높아질 것이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 표는 현재 우주 구성 요소 A, B, C의 비율이고, 그림은 시간에 따른 우주의 상대적 크기 변화를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 보통 물질, 암흑 물질, 암흑 에너지 중 하나이다.

우주 구성 요소	비율(%)
A	68.3
B	26.8
C	4.9



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. B는 보통 물질이다.
  - ㄴ. 빅뱅 이후 현재까지 우주의 팽창 속도는 일정하였다.
  - ㄷ.  $\frac{B\text{의 비율} + C\text{의 비율}}{A\text{의 비율}}$ 은 100억 년 후가 현재보다 작을 것이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

\* 확인 사항

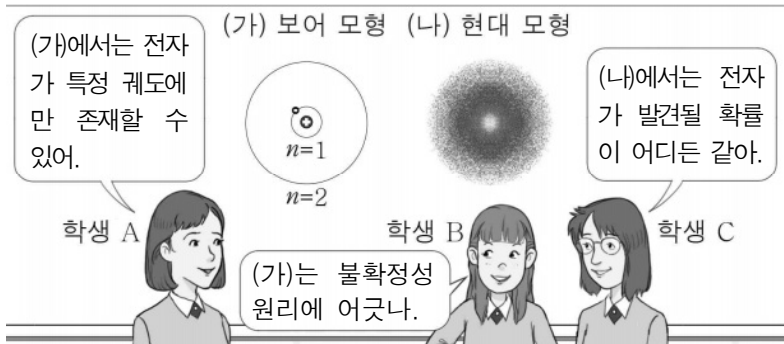
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

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

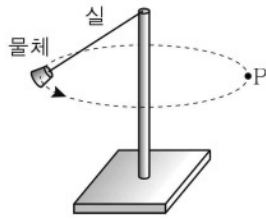
1. 다음은 수소 원자 모형 (가), (나)에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② C      ③ A, B      ④ B, C      ⑤ A, B, C

2. 그림은 실에 매달린 물체가 수평면과 나란하게 등속 원운동을 하는 모습을 나타낸 것이다.



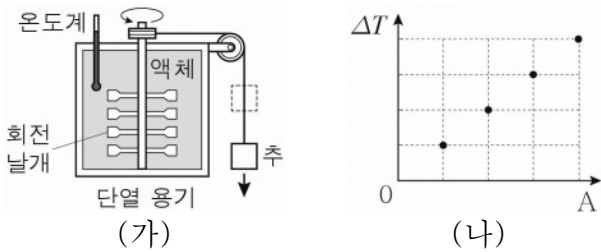
물체가 점 P를 지나는 순간, 물체의 운동 방향과 수직 방향인 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

————— < 보 기 > —————

ㄱ. 물체의 가속도  
 ㄴ. 물체에 작용하는 중력  
 ㄷ. 실이 물체를 당기는 힘

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 추가 일정한 속도로 낙하함에 따라 액체가 담긴 단열 용기의 회전 날개가 회전하며 액체의 온도를 높이는 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 물리량 A만을 변화시키면서 액체의 온도 변화량  $\Delta T$ 를 측정한 결과이다.



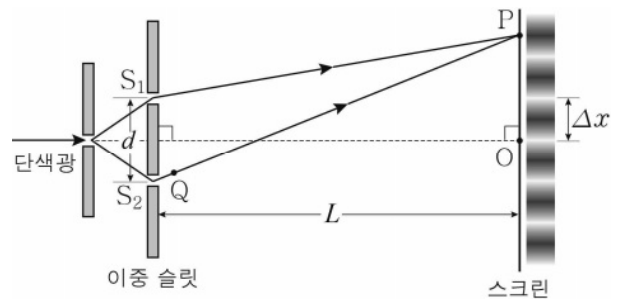
A로 적절한 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.)

————— < 보 기 > —————

ㄱ. 추의 질량      ㄴ. 추가 낙하한 거리      ㄷ. 액체의 비열

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 단색광이 단일 슬릿, 간격이  $d$ 인 이중 슬릿  $S_1, S_2$ 를 통과한 후 스크린에 간섭무늬를 만든 것을 나타낸 것이다. 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격은  $\Delta x$ 로 일정하다. 스크린상의 점 O는  $S_1, S_2$ 로부터 같은 거리에 있고, 점 P에는 O로부터 세 번째 어두운 무늬가 생긴다. 점 Q는  $S_2$ 와 P를 잇는 직선상에 있고,  $\overline{S_1P} = \overline{QP}$ 이다. 이중 슬릿에서 스크린까지의 거리는  $L$ 이다.



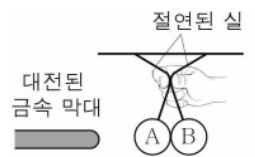
$\overline{S_2Q}$ 는?

- ①  $\frac{5d}{L}\Delta x$       ②  $\frac{5d}{2L}\Delta x$       ③  $\frac{3d}{2L}\Delta x$       ④  $\frac{d}{L}\Delta x$       ⑤  $\frac{2d}{5L}\Delta x$

5. 다음은 정전기 유도 현상에 대한 실험이다.

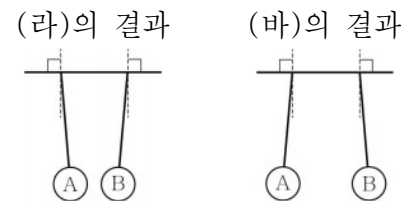
[실험 과정]

- (가) 대전된 금속 막대와 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B를 준비한다.
- (나) 그림과 같이 A, B를 접촉시킨 상태에서 금속 막대를 A에 가까이 가져간다.
- (다) 실을 놓아 A, B를 멀어지게 한다.
- (라) 금속 막대를 치우고 A, B를 관찰한다.
- (마) 치웠던 금속 막대를 도체구 ㉠에 접촉시킨다.
- (바) 금속 막대를 치우고 A, B를 관찰한다.



[실험 결과]

- (라) 이후에 A와 B는 접촉하지 않는다.
- (라), (바)에서 실이 연직선과 이루는 각은 모두 같다.



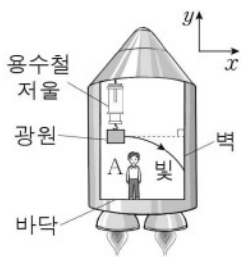
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— < 보 기 > —————

ㄱ. (라)의 B는 금속 막대와 같은 종류의 전하를 띤다.  
 ㄴ. ㉠은 'A'이다.  
 ㄷ. (라)와 (바)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는 같다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 텅 빈 우주 공간에서 우주선이 가속도의 방향이  $+y$  방향이고, 가속도의 크기가  $a$  또는  $2a$ 인 등가속도 직선 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 우주선 바닥에 서 있는 관찰자 A가 측정할 때, 용수철저울에 매달린 채 정지해 있는 광원에서  $+x$  방향으로 방출된 빛은 벽에 도달한다. 표는 우주선의 가속도 크기에 따라 A가 측정한 물리량을 각각 나타낸 것이다.



가속도 크기	$a$	$2a$
용수철저울의 측정값	$F_1$	$F_2$
바닥이 A에 작용하는 수직 항력의 크기	$N_1$	$N_2$
광원에서 벽까지 빛이 진행한 경로의 길이	$L_1$	$L_2$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >  
 ㄱ.  $F_2 = 2F_1$ 이다.    ㄴ.  $N_1 = N_2$ 이다.    ㄷ.  $L_1 > L_2$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

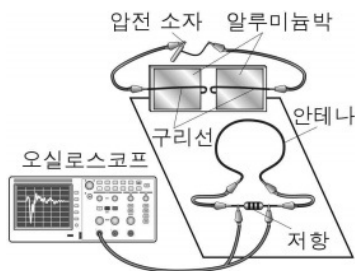
7. 다음은 전자기파에 대한 실험이다.

[실험 과정]

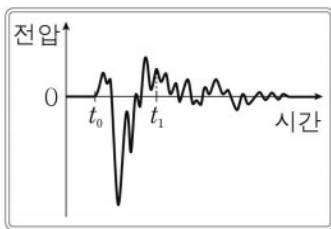
(가) 압전 소자를 연결한 구리 선을 알루미늄박에 붙인다.

(나) 원형 안테나에 저항을 연결하고, 저항에 걸리는 전압을 오실로스코프로 측정한다.

(다) 압전 소자를 눌러 구리선 사이에 불꽃 방전을 일으키면서, 오실로스코프의 화면을 관찰한다.



[실험 결과]

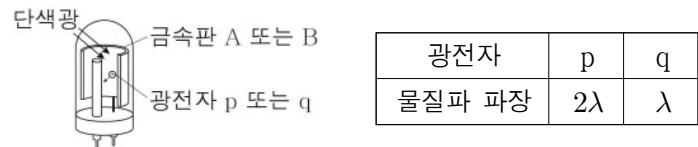


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >  
 ㄱ. (다)에서 불꽃 방전이 일어날 때 전자기파가 발생한다.  
 ㄴ.  $t_1$ 일 때, 전자기파에 의해 안테나의 전자는 전기력을 받는다.  
 ㄷ.  $t_0$ 부터  $t_1$ 까지 저항에 흐르는 전류의 방향은 일정하다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 동일한 단색광을 금속판 A 또는 B에 비추었을 때 최대 운동 에너지를 가진 광전자 p 또는 q가 방출되었다. A, B의 일함수는 각각  $2W$ ,  $3W$ 이다. 표는 p, q의 물질과 파장을 나타낸 것이다.

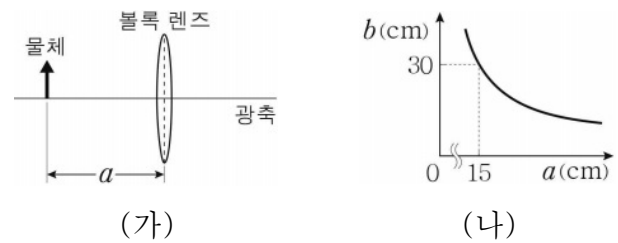


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >  
 ㄱ. q는 A에서 방출된다.  
 ㄴ. 운동량의 크기는 q가 p보다 크다.  
 ㄷ. p의 운동 에너지는  $\frac{1}{3}W$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 같이 초점 거리가  $f$ 인 볼록 렌즈의 중심으로부터 거리  $a$ 만큼 떨어진 지점에 물체를 놓았다. 그림 (나)는 렌즈의 중심으로부터 상까지의 거리  $b$ 를  $a$ 에 따라 나타낸 것이다.

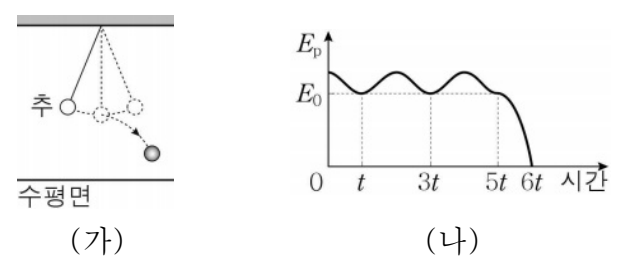


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >  
 ㄱ.  $f$ 는 10 cm이다.  
 ㄴ.  $a$ 가 15 cm일 때, 상은 정립상이다.  
 ㄷ.  $b$ 가 30 cm일 때, 상의 크기는 물체 크기의 2배이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

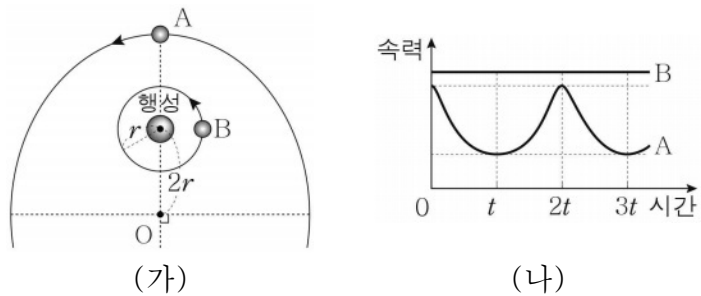
10. 그림 (가)와 같이 무게가  $w$ 인 추가 길이  $L$ 인 실에 매달려 단진동을 하다가 시간이  $5t$ 일 때 실이 끊어져 포물선 운동을 한다. 그림 (나)는 수평면에 도달할 때까지 추의 중력 퍼텐셜 에너지  $E_p$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



$E_0$ 은? (단, 추의 크기와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

11. 그림 (가)는 위성 A가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를, 위성 B가 행성을 중심으로 하는 반지름이  $r$ 인 원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 타원의 중심 O와 행성의 중심 사이의 거리는  $2r$ 이다. 그림 (나)는 A, B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.  $2t$ 일 때, 가속도의 크기는 B가 A의 4배이다.

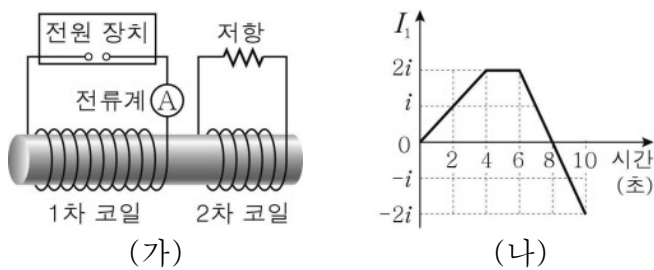


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ.  $t$ 일 때, 행성과 A 사이의 거리는 최소이다.
  - ㄴ. A에 작용하는 중력의 크기는  $2t$ 일 때가  $3t$ 일 때의 9배이다.
  - ㄷ. B의 속력은  $\frac{4\pi r}{t}$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 같이 전원 장치와 전류계가 연결된 1차 코일, 저항이 연결된 2차 코일이 고정되어 있다. 그림 (나)는 1차 코일에 흐르는 전류  $I_1$ 을 시간에 따라 나타낸 것이다.  $I_1$ 에 의한 상호유도로 2차 코일에 흐르는 전류는  $I_2$ 이다.

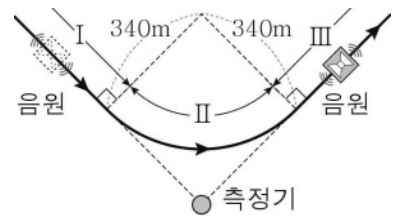


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ.  $I_1$ 에 의한 2차 코일의 자기 선속은 5초일 때가 2초일 때보다 크다.
  - ㄴ.  $I_2$ 의 방향은 7초일 때와 9초일 때 서로 반대이다.
  - ㄷ.  $I_2$ 에 의한 저항에서의 소비 전력은 8초일 때가 2초일 때의 4배이다.

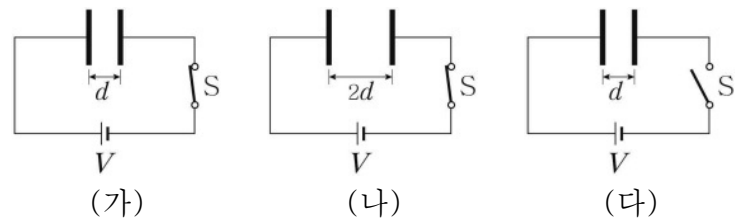
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 진동수가 44 Hz인 소리를 발생시키는 음원이 직선 구간 I, 곡선 구간 II, 직선 구간 III을 일정한 속력으로 지나고 있다. 음원은 II에서 반지름이 340 m이고, 구심 가속도의 크기가  $3.4 \text{ m/s}^2$ 인 원운동을 한다. 음원이 I과 III에서 운동할 때, I과 III의 연장선이 만나는 지점에 고정된 측정기가 측정한 소리의 진동수는 각각  $f_1, f_3$ 이다.  $f_1 - f_3$ 은? (단, 음원의 크기는 무시하며, 소리의 속력은  $340 \text{ m/s}$ 로 일정하다.) [3점]



- ①  $\frac{70}{9} \text{ Hz}$     ②  $\frac{80}{9} \text{ Hz}$     ③  $10 \text{ Hz}$     ④  $\frac{100}{9} \text{ Hz}$     ⑤  $\frac{110}{9} \text{ Hz}$

14. 그림 (가)는 전압이  $V$ 로 일정한 전원, 평행판 간격이  $d$ 인 축전기로 구성된 회로에서 스위치 S를 닫아 축전기가 완전히 충전된 상태를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 평행판 간격을  $2d$ 로 증가시킨 상태를, (다)는 (나)에서 S를 열고 평행판 간격을  $d$ 로 감소시킨 상태를 나타낸 것이다.

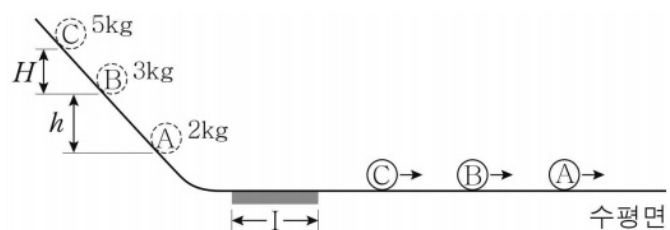


(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 축전기 내부는 진공이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 평행판 사이의 전위차는 (가)에서보다 크다.
  - ㄴ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (나)에서의 2배이다.
  - ㄷ. S를 닫으면 축전기가 충전된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

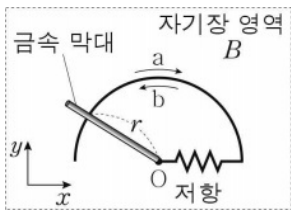
15. 그림과 같이 빗면 위에 가만히 놓은 물체 A, B, C가 각각 빗면을 내려와 구간 I에서 운동 방향으로 같은 크기의 힘을 받았다. I을 지난 후 수평면에서 A, B, C의 속도는 같다. A, B, C의 질량은 각각 2 kg, 3 kg, 5 kg이고, A와 B를 놓은 두 지점의 높이 차는  $h$ , B와 C를 놓은 두 지점의 높이 차는  $H$ 이다.



$\frac{h}{H}$ 는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

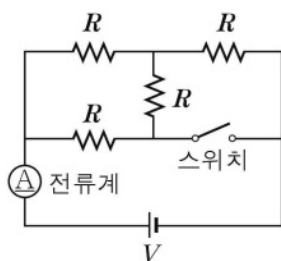
16. 그림과 같이 균일한 자기장 영역을 포함한  $xy$ 평면상에 중심이  $O$ 이고 반지름이  $r$ 인 반원형 도선, 저항, 금속 막대로 회로를 구성하였다. 자기장 영역에서 자기장의 방향은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향이고, 세기는  $B$ 로 일정하다. 금속 막대는 도선에 접촉한 채  $O$ 를 중심으로 회전하며, 회전 방향은  $a$ 이고 각속도는  $\omega$ 로 일정하다.



이때 회로에 흐르는 유도 전류의 방향, 유도 기전력의 크기  $V$ 로 옳은 것은?

- |   |    |                        |   |    |                        |
|---|----|------------------------|---|----|------------------------|
|   | 방향 | $V$                    |   | 방향 | $V$                    |
| ① | a  | $\frac{Br^2\omega}{4}$ | ② | a  | $\frac{Br^2\omega}{2}$ |
| ③ | b  | $\frac{Br^2\omega}{4}$ | ④ | b  | $\frac{Br^2\omega}{2}$ |
| ⑤ | b  | $Br^2\omega$           |   |    |                        |

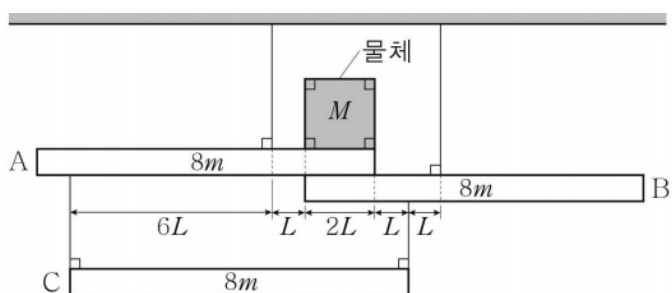
17. 그림과 같이 저항값이  $R$ 인 저항 4개, 전압이  $V$ 인 전원, 스위치로 회로를 구성하였다. 전류계에 측정되는 전류의 세기는 스위치를 열었을 때  $I_1$ , 스위치를 닫았을 때  $I_2$ 이다.



$\frac{I_2}{I_1}$ 는? [3점]

- ①  $\frac{25}{9}$     ②  $\frac{5}{2}$     ③ 1    ④  $\frac{3}{5}$     ⑤  $\frac{2}{5}$

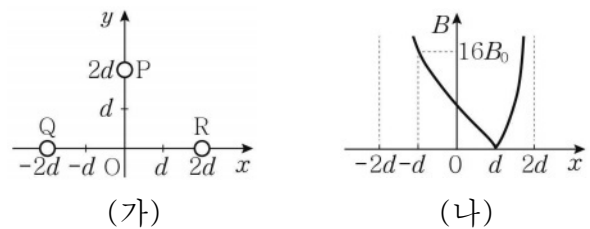
18. 그림과 같이 질량이  $8m$ , 길이가  $10L$ 인 동일한 막대 A, B, C가 실에 연결된 채 수평으로 평형을 이루고 있다. A가 B와  $2L$ 만큼 겹친 부분 위에 길이가  $2L$ 이고 질량이  $M$ 인 물체가 정지된 상태로 놓여 있다.



막대가 수평을 유지하기 위한  $M$ 의 최댓값과 최솟값의 차이는? (단, 막대와 물체의 밀도는 균일하고, 막대와 물체의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

19. 그림 (가)와 같이  $xy$ 평면에 수직으로 고정된 무한히 긴 직선 도선 P, Q, R에 각각 일정한 전류가 흐른다. 원점  $O$ 에서 P, Q, R에 의한 자기장의 세기는  $10B_0$ 이다. 그림 (나)는  $x$ 축상에서 Q, R에 의한 자기장의 세기  $B$ 를  $x$ 에 따라 나타낸 것이다.

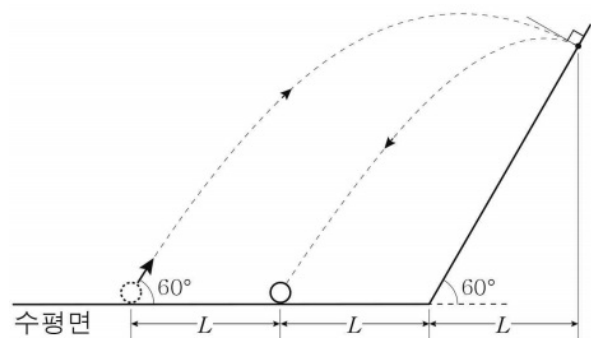


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 전류의 방향은 Q에서와 R에서가 반대이다.
  - ㄴ. O에서 R에 의한 자기장의 세기는  $3B_0$ 이다.
  - ㄷ. 전류의 세기는 P에서가 Q에서의  $\frac{8}{9}$ 배이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평면에 대해  $60^\circ$ 의 방향으로 던져진 물체가 시간  $t_1$  동안 수평 이동 거리가  $3L$ 인 포물선 운동을 하다가 빗면에 수직으로 충돌하였다. 충돌 후 빗면에서 수직으로 튕겨 나온 물체는 시간  $t_2$  동안 수평 이동 거리가  $2L$ 인 포물선 운동을 하며 수평면에 다시 도달하였다. 빗면의 경사각은  $60^\circ$ 이다.



$\frac{t_2}{t_1}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시하며, 물체는 동일 연직면에서 운동한다.) [3점]

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

\* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

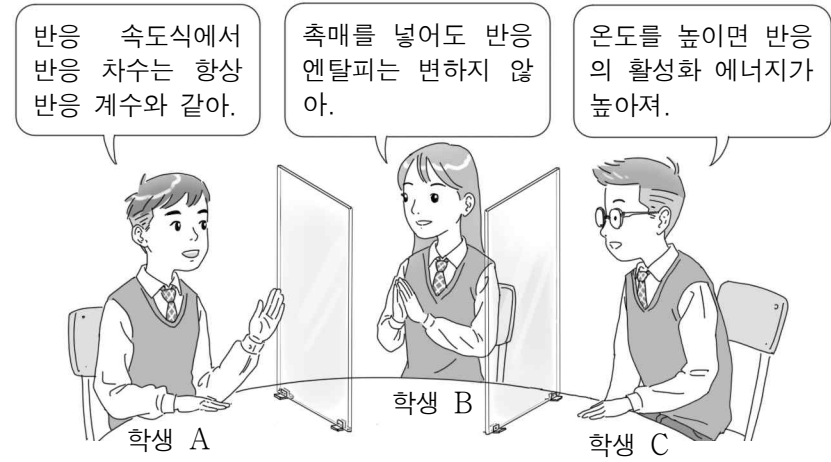
성명  수험번호       3    제 ( ) 선택

1. 다음은 수소 연료 전지를 이용한 발전에 대한 설명이다.

최근 수소 연료 전지를 이용하여 전기와 열을 공급하는 발전소가 지어졌다. 수소 연료 전지를 이용한 발전 과정에서는 질소 산화물, 황 산화물, 분진 등의 대기 오염 물질이 발생하지 않고 ㉠이 생성된다.

- ㉠으로 가장 적절한 것은?  
 ① 물                      ② 산소                      ③ 메테인  
 ④ 에탄올                  ⑤ 암모니아

2. 다음은 반응 속도에 대한 세 학생의 대화이다.



- 제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?  
 ① A            ② B            ③ C            ④ A, B        ⑤ B, C

3. 다음은 물질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

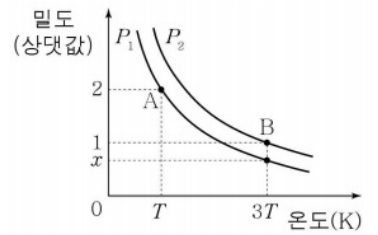
- (가)~(다)는 각각  $C_2H_4$ ,  $C_2H_5OH$ ,  $CH_3OCH_3$  중 하나이다.
- 기준 끓는점은 (가) > (다)이다.
- 분자당  $\frac{H \text{ 원자 수}}{C \text{ 원자 수}}$  는 (다) > (나)이다.

(가)~(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >  
 ㄱ. (가)는  $C_2H_5OH$ 이다.  
 ㄴ. (나)는 액체 상태에서 분자 사이에 쌍극자·쌍극자 힘이 작용한다.  
 ㄷ. 액체 상태에서 분산력이 작용하는 분자는 1가지이다.

- ① ㄱ            ② ㄷ            ③ ㄱ, ㄴ        ④ ㄴ, ㄷ        ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 압력  $P_1$ 과  $P_2$ 에서  $X(g)$   $w$ g의 온도에 따른 밀도를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >  
 ㄱ.  $X(g)$ 의 부피는 B에서 A에서의 2배이다.  
 ㄴ.  $P_1 : P_2 = 2 : 3$ 이다.  
 ㄷ.  $x = \frac{2}{3}$ 이다.

- ① ㄱ            ② ㄷ            ③ ㄱ, ㄴ        ④ ㄴ, ㄷ        ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 A(l) ~ C(l)의 증기 압력 자료이다.

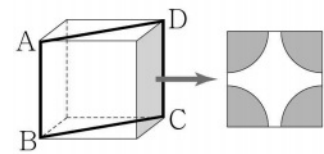
증기 압력 (atm)	온도(°C)		
	A(l)	B(l)	C(l)
0.1	46	29	-18
1	100	78	34

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >  
 ㄱ. A의 기준 끓는점은 100 °C이다.  
 ㄴ. 분자 사이의 인력은  $C(l) > B(l)$ 이다.  
 ㄷ. 25 °C, 0.1 atm에서 C의 안정한 상은 기체이다.

- ① ㄱ            ② ㄷ            ③ ㄱ, ㄴ        ④ ㄱ, ㄷ        ⑤ ㄴ, ㄷ

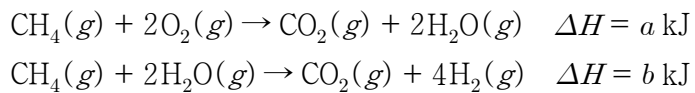
6. 그림은 금속 M 결정의 단위 세포 모형과 단위 세포의 면을 나타낸 것이다. 단위 세포 속에 포함된 원자 수는 2이고, 단위 세포는 정육면체이다.



금속 M 결정의 단위 세포를 자른 단면인 면 ABCD로 가장 적절한 것은? (단, M은 임의의 원소 기호이다.)

- ①      ②      ③      ④      ⑤

7. 다음은 25 °C, 1 atm에서 CH<sub>4</sub>(g)과 관련된 2가지 열화학 반응식과 2가지 결합의 결합 에너지이다.



결합	H-H	O=O
결합 에너지(kJ/mol)	<i>c</i>	<i>d</i>

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

< 보 기 >

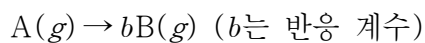
ㄱ.  $a < 0$ 이다.

ㄴ. H<sub>2</sub>O(g)의 생성 엔탈피( $\Delta H$ )는  $\frac{a-b}{2}$  kJ/mol이다.

ㄷ. 이 자료로부터 구한 O-H 결합의 결합 에너지(kJ/mol)는  $-\frac{a}{8} + \frac{b}{8} + \frac{c}{2} + \frac{d}{4}$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



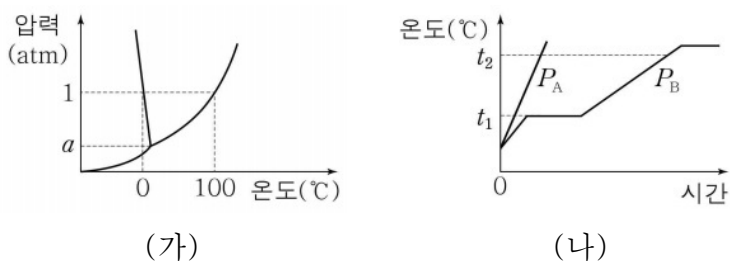
표는 T K에서 부피가 1 L인 강철 용기에 A(g) 2 mol을 넣고 반응시킬 때, 반응 시간에 따른 반응물과 생성물의 몰 농도의 합([A] + [B])을 나타낸 것이다.

반응 시간	0	<i>t</i>	2 <i>t</i>	3 <i>t</i>
([A] + [B])(M)	2	3	3.5	<i>x</i>

$b \times x$ 는? (단, 온도는 일정하다.)

- ① 3.75      ② 4      ③ 7      ④ 7.5      ⑤ 8

9. 그림 (가)는 H<sub>2</sub>O의 상평형 그림을, (나)는 P<sub>A</sub> atm, P<sub>B</sub> atm에서 H<sub>2</sub>O의 가열 곡선을 나타낸 것이다. t<sub>1</sub> °C, P<sub>A</sub> atm에서 H<sub>2</sub>O의 안정한 상은 기체이고, t<sub>2</sub> - t<sub>1</sub> = 100이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. P<sub>B</sub> < 1이다.

ㄴ. P<sub>A</sub> < *a*이다.

ㄷ. 0 °C, P<sub>B</sub> atm에서 H<sub>2</sub>O의 안정한 상은 고체이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

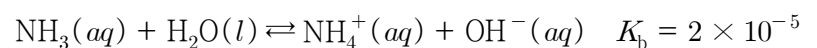
10. 표는 묽은 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

수용액	용질	용질의 질량(g)	부피 (mL)	T <sub>1</sub> K에서의 삼투압(atm)	T <sub>2</sub> K에서의 삼투압(atm)
(가)	A	<i>w</i>	<i>V</i>	9 <i>P</i>	10 <i>P</i>
(나)	B	2 <i>w</i>	<i>V</i>	10 <i>P</i>	<i>xP</i>

$x \times \frac{\text{B의 분자량}}{\text{A의 분자량}}$ 은? (단, A, B는 비휘발성, 비전해질이고, 온도에 따른 수용액의 부피 변화는 무시한다.) [3점]

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

11. 다음은 NH<sub>3</sub>의 이온화 반응식과 25 °C에서의 이온화 상수(K<sub>b</sub>)이다.



25 °C에서 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25 °C에서 물의 이온화 상수(K<sub>w</sub>)는 1 × 10<sup>-14</sup>이다.)

< 보 기 >

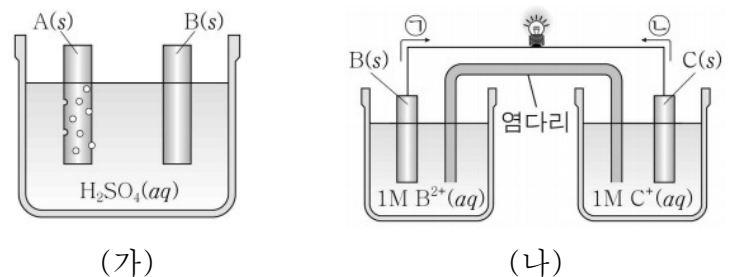
ㄱ. 산의 세기는 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> > H<sub>2</sub>O이다.

ㄴ. NH<sub>4</sub><sup>+</sup>의 이온화 상수(K<sub>a</sub>)는 5 × 10<sup>-10</sup>이다.

ㄷ. 0.1 M NH<sub>3</sub>(aq)의 pH는 11보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq)에 금속 A와 B를 넣은 것을, (나)는 금속 B와 C를 사용한 화학 전지를 나타낸 것이다. (가)에서 A에서만 기체가 발생하였고, (나)에서 B(s) 전극의 질량은 감소하였으며, 전자의 이동 방향은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이고, 온도는 25 °C로 일정하다.)

< 보 기 >

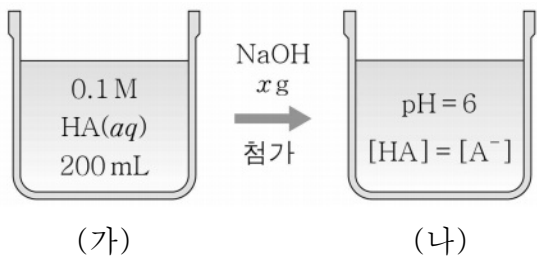
ㄱ. 금속의 이온화 경향 크기는 A > C이다.

ㄴ. (나)에서 전자의 이동 방향은 ㉡이다.

ㄷ. (가)에서 금속 A와 B를 도선으로 연결하면 B에서 기체가 발생한다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 0.1 M 약산 HA(aq)을, (나)는 (가)에 NaOH(s)  $x$  g을 첨가한 용액을 나타낸 것이다. NaOH의 화학식량은 40이다.



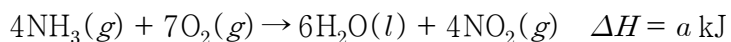
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액의 온도는 25 °C로 일정하고, 25 °C에서 물의 이온화상수( $K_w$ )는  $1 \times 10^{-14}$ 이며, 용질의 용해에 따른 용액의 부피 변화는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ.  $x = 0.4$ 이다.  
 ㄴ. (가)의 pH는 3이다.  
 ㄷ.  $\frac{[A^-]}{[OH^-]}$ 는 (가)가 (나)의 2배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 25 °C, 1 atm에서  $NH_3(g)$ 와  $O_2(g)$ 의 반응에 대한 열화학 반응식과 4가지 물질의 생성 엔탈피이다.

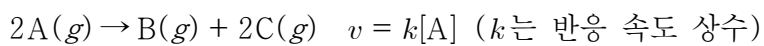


물질	$NH_3(g)$	$O_2(g)$	$H_2O(l)$	$NO(g)$
생성 엔탈피(kJ/mol)	$b$	0	$c$	$d$

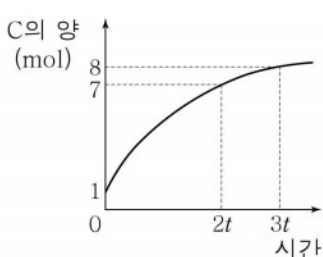
25 °C, 1 atm에서  $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ 의 반응 엔탈피(kJ)는?

- ①  $-\frac{a}{2} - 2b + 3c + 2d$       ②  $\frac{a}{2} + 2b - 3c - 2d$   
 ③  $\frac{a}{2} - 2b + 3c + 2d$       ④  $a - 4b + 6c + 4d$   
 ⑤  $a + 4b - 6c - 4d$

15. 다음은 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다.



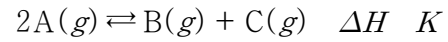
그림은 강철 용기에 A(g) ~ C(g)를 각각  $a$  mol,  $b$  mol, 1 mol을 넣어 반응이 진행될 때, 시간에 따른 C의 양(mol)을 나타낸 것이다.  $2t$ 일 때 C의 몰 분율은  $\frac{1}{3}$ 이다.



$t$ 일 때 A의 몰 분율은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

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

16. 다음은 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 열화학 반응식과 농도로 정의된 평형 상수( $K$ )이다.



표는 A(g)  $w$  g을 실린더에 넣고 서로 다른 조건에서 반응시켜 도달한 평형 상태 I, II에 대한 자료이다.  $T_2 > T_1$ 이다.

평형 상태	온도(K)	전체 기체의 압력(atm)	A(g)의 부분 압력(atm)	$K$
I	$T_1$	1	0.25	$K_1$
II	$T_2$	3	0.5	$K_2$

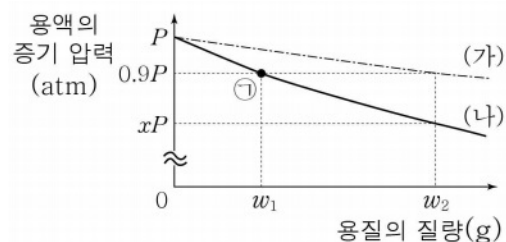
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ.  $K_1 = \frac{9}{4}$ 이다.  
 ㄴ.  $\Delta H < 0$ 이다.  
 ㄷ.  $\frac{\text{II에서 B의 양(mol)}}{\text{I에서 B의 양(mol)}} = \frac{10}{3}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

17. 그림은  $t$  °C에서 물 100 g에 용질 A와 B를 각각 녹여 만든 수용액에서 용질의 질량에 따른 용액의 증기 압력을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 A(aq)과 B(aq) 중 하나이고, 용질의 분자량은 B가 A의 3배이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, A, B는 비휘발성, 비전해질이며, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 B(aq)이다.  
 ㄴ. ㉠에서 수용액 속  $\frac{\text{용질의 양(mol)}}{\text{H}_2\text{O의 양(mol)}} = \frac{1}{9}$ 이다.  
 ㄷ.  $x = 0.7$ 이다.

- 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 반응 속도식이다.



표는 반응 조건을 달리하여 강철 용기에 A(g)를 넣고 반응시킨 실험 I, II에 대한 자료이다.

실험	온도 (K)	A의 초기 농도(M)	[B](M)		
			t = 0	t = 2 min	t = 6 min
I	T <sub>1</sub>	6	0		9
II	T <sub>2</sub>	x	0	4	7

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

< 보 기 >

ㄱ. T<sub>2</sub> > T<sub>1</sub>이다.  
 ㄴ. x = 4이다.  
 ㄷ. 12 min일 때 [A]는 I에서가 II에서의 6배이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

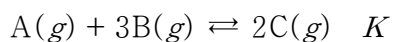
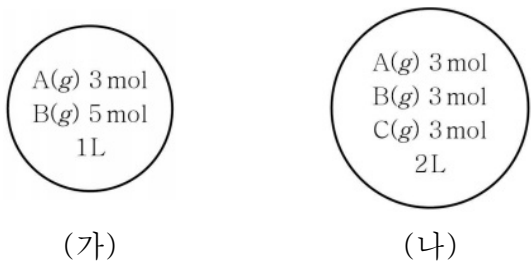


그림 (가)는 부피가 1L인 강철 용기에 A(g)와 B(g)가 각각 3 mol, 5 mol이 들어 있는 초기 상태를, (나)는 부피가 2L인 강철 용기에 A(g) ~ C(g)가 각각 3 mol씩 들어 있는 초기 상태를 나타낸 것이다. (가)에서 평형에 도달하였을 때 C의 몰 분율은  $\frac{1}{3}$ 이다.



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

< 보 기 >

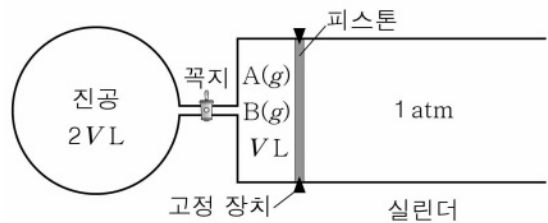
ㄱ. (가)에서 평형에 도달하였을 때 A의 양은 2 mol이다.  
 ㄴ. K =  $\frac{1}{4}$ 이다.  
 ㄷ. (나)에서 정반응이 우세하게 진행된다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 기체의 반응 실험이다.

[화학 반응식]  
 ○ 2A(g) + 3B(g) → 2C(g)

[실험 I]  
 (가) TK에서 A(g)와 B(g)의 혼합 기체를 그림과 같이 넣는다.



(나) 꼭지를 열고 A(g)와 B(g)를 반응시킨다.  
 (다) 반응이 완결된 후 고정 장치를 풀고 온도를  $\frac{3}{2}TK$ 로 유지시킨다.

[실험 II]  
 A(g)와 B(g)의 몰 비를 달리하여 실험 I의 (가)~(다)를 반복한다.

[실험 I 과 II의 결과]  
 ○ 실험 I 과 II의 (가)에서 실린더 속 혼합 기체의 압력은 각각 P atm이다.  
 ○ 실험 I 과 II에서 남은 반응물은 모두 B(g)이다.  
 ○ (다) 과정 후 기체에 대한 자료

실험	I	II
C의 몰 분율	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{9}$
실린더 속 기체의 부피(L)	2V	xV

$\frac{x}{P}$ 는? (단, 대기압은 1 atm으로 일정하고, 피스톤의 마찰과 연결관의 부피는 무시한다.) [3점]

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

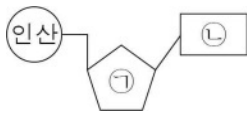
\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

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

1. 그림은 DNA의 기본 단위 (가)를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 염기와 당 중 하나이다.



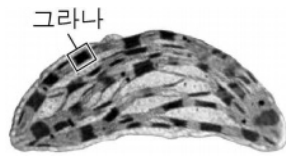
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 뉴클레오타이드이다.
  - ㄴ. ㉠은 염기이다.
  - ㄷ. ㉡의 구성 원소에 질소(N)가 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 현미경 A~C의 광원을, 그림은 A를 이용하여 관찰한 세포 소기관 ㉠의 단면을 나타낸 것이다. A~C는 광학 현미경, 주사 전자 현미경, 투과 전자 현미경을 순서 없이 나타낸 것이다.

현미경	광원
A	?
B	전자선
C	가시광선



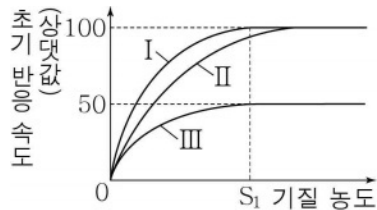
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 주사 전자 현미경이다.
  - ㄴ. ㉠은 틸라코이드를 가진다.
  - ㄷ. 로버트 훅이 코르크 관찰에 이용한 현미경은 B이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 표는 효소 E에 의한 반응에서 실험 I~III의 조건을, 그림은 I~III에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. ㉠은 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제 중 하나이고, ㉡와 ㉢는 각각 '있음'과 '없음' 중 하나이다.

실험	I	II	III
E의 농도 (상댓값)	2	2	1
㉠	㉡	㉢	없음



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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡는 '있음'이다.
  - ㄴ. ㉠은 경쟁적 저해제이다.
  - ㄷ. S<sub>1</sub>일 때 효소·기질 복합체의 농도는 I에서가 III에서보다 높다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 동물의 구성 단계를 나타낸 것이다. A~C는 기관, 조직, 기관계를 순서 없이 나타낸 것이다.

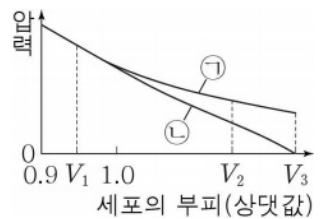


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 조직이다.
  - ㄴ. 식물의 구성 단계에도 B가 있다.
  - ㄷ. 순환계는 C의 예이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 삼투압과 흡수력을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 삼투압과 흡수력 중 하나이다.

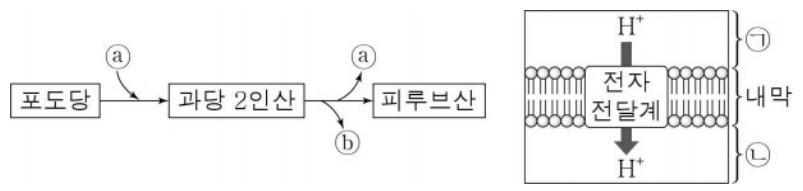


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 흡수력이다.
  - ㄴ. V<sub>1</sub>일 때 X는 원형질 분리 상태이다.
  - ㄷ. 팽압은 V<sub>2</sub>일 때가 V<sub>3</sub>일 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 세포 호흡이 일어나고 있는 어떤 세포에서의 해당 과정을, (나)는 이 세포의 미토콘드리아에서 전자 전달계를 통한 H<sup>+</sup>의 이동 방향을 나타낸 것이다. ㉡와 ㉢는 각각 ATP와 NADH 중 하나이고, ㉠과 ㉣은 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉢는 NADH이다.
  - ㄴ. pH는 ㉠에서가 ㉣에서보다 낮다.
  - ㄷ. ㉠에서 기질 수준 인산화에 의해 ㉡가 생성된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 표 (가)는 명반응의 3가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 명반응에서의 전자 흐름 A와 B에서 나타나는 특징의 수를 나타낸 것이다. A와 B는 순환적 전자 흐름(순환적 광인산화)과 비순환적 전자 흐름(비순환적 광인산화)을 순서 없이 나타낸 것이다.

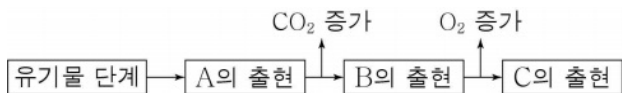
특징		전자 흐름	
○ ㉠ 광계 I이 관여한다.	특징의 수	A	㉠
○ ㉡ 물의 광분해가 일어난다.		B	1
○ 최종 전자 수용체는 NADP <sup>+</sup> 이다.			

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. ㉠의 반응 중심 색소는 P<sub>700</sub>이다.  
 ㄴ. ㉠은 2이다.  
 ㄷ. B에서 ㉡이 나타난다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 원시 지구에서 생명체가 출현하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 광합성 세균, 산소 호흡 세균, 무산소 호흡 종속 영양 생물을 순서 없이 나타낸 것이다.

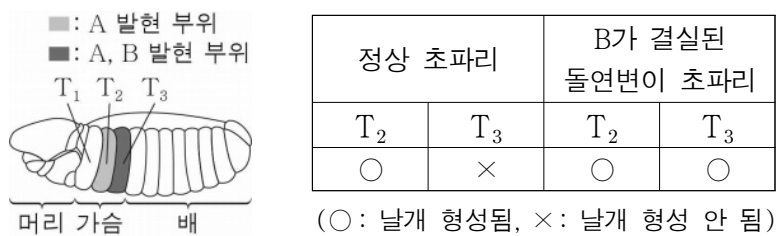


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. A는 무산소 호흡 종속 영양 생물이다.  
 ㄴ. B는 핵막을 가진다.  
 ㄷ. C는 세포 내 공생설에서 엽록체의 기원이 되는 생물이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 정상 초파리 배아의 가슴 체절 T<sub>1</sub>~T<sub>3</sub>에서 혹스 유전자 A와 B의 발현 부위를, 표는 정상 초파리와 B가 결실된 돌연변이 초파리의 T<sub>2</sub>와 T<sub>3</sub>에서 날개 형성 여부를 나타낸 것이다. A와 B 중 하나는 날개 형성을 억제한다.

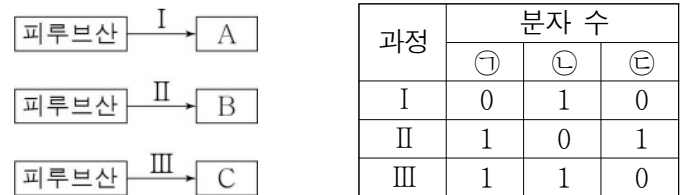


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >  
 ㄱ. 혹스 유전자는 전사 인자를 암호화한다.  
 ㄴ. B가 결실된 돌연변이 초파리의 T<sub>1</sub> 세포에는 A가 없다.  
 ㄷ. 정상 초파리 배아의 T<sub>3</sub>에서 B는 날개 형성을 억제한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 세포 호흡과 발효에서 1분자의 피루브산이 물질 A~C로 전환되는 과정 I~III을, 표는 I~III에서 생성되는 물질 ㉠~㉢의 분자 수를 나타낸 것이다. A~C는 젖산, 에탄올, 아세틸 CoA를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉢은 CO<sub>2</sub>, NAD<sup>+</sup>, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



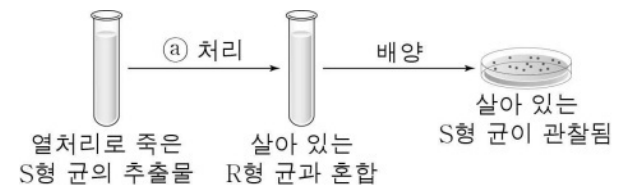
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >  
 ㄱ. ㉢은 NADH이다.  
 ㄴ. 미토콘드리아에서 II가 일어난다.  
 ㄷ. 1분자당 수소 수는 A가 C보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 에이버리의 실험 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 단백질 분해 효소와 DNA 분해 효소 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. ㉠은 DNA 분해 효소이다.  
 ㄴ. R형 균이 S형 균으로 형질 전환되었다.  
 ㄷ. 에이버리는 이 실험을 통해 유전 물질이 단백질임을 밝혔다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 동물 A~C에서 2가지 특징의 유무를 나타낸 것이다. A와 B의 유연관계는 A와 C의 유연관계보다 가깝다. A~C는 거미, 성게, 오징어를 순서 없이 나타낸 것이다.

동물	특징	
	탈피를 함	(가)
A	○	×
B	×	×
C	㉠	○

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (○: 있음, ×: 없음)

< 보 기 >  
 ㄱ. A는 오징어이다.  
 ㄴ. ㉠은 '×'이다.  
 ㄷ. '원구가 항문이 됨'은 (가)에 해당한다.

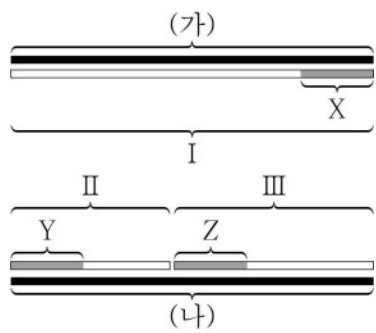
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 어떤 세포에서 일어나는 DNA의 복제에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)는 복제 주형 가닥이고, I, II, III은 새로 합성된 가닥이다. (가)와 (나)는 서로 상보적이다.
- (가), (나), I의 염기 개수는 각각 20개이고, II와 III의 염기 개수 합은 20개이다.
- 프라이머 X, Y, Z는 각각 3종류 4개의 염기로 구성되고, 모두 유라실(U)을 가진다.
- X~Z 각각과 주형 가닥 사이에 형성된 염기 간 수소 결합의 총개수는  $Y > X > Z$ 이다.
- (가)를 구성하는 20개의 염기 중 연속된 17개의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-TGGCATGCTGTAGCCTG-3'

- (나)에서  $\frac{A+T}{G+C} = \frac{2}{3}$ 이다.

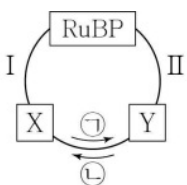


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. III은 II보다 먼저 합성된 가닥이다.
  - ㄴ. 염기의 개수는 II에서가 III에서보다 2개 적다.
  - ㄷ. I에서 퓨린 계열 염기의 개수는 11개이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 캘빈 회로를 나타낸 것이다. 과정 I에서 CO<sub>2</sub>가 고정된다. X와 Y는 각각 3PG와 PGAL 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 회로의 진행 방향은 ㉠이다.
  - ㄴ. 과정 II에서 NADPH가 사용된다.
  - ㄷ. 1분자당  $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 X와 Y가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 동물 중 P의 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- P의 몸 색은 상염색체에 있는 검은색 몸 대립유전자 A와 회색 몸 대립유전자 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.

집단	I	II
유전자형		
AA	0.28	0.49
Aa	0.44	0.42

- 표는 I과 II에서 유전자형 AA와 Aa의 빈도를 나타낸 것이다. ㉠ I과 II 중 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단은 하나이다.
- I과 II의 개체 수는 각각 10000과 20000 중 하나이다.
- $\frac{\text{I에서 검은색 몸 개체 수}}{\text{II에서 회색 몸 개체 수}} = 4$ 이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I과 II 각각에서 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. I에서 A의 빈도는 0.5이다.
  - ㄴ. II의 개체 수는 20000이다.
  - ㄷ. ㉠에서 임의의 검은색 몸 암컷이 회색 몸 수컷과 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 낳을 때, 이 F<sub>1</sub>이 검은색 몸일 확률은  $\frac{10}{13}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 대장균 I~III을 포도당은 없고 젖당이 있는 배지 (가)에서 각각 배양했을 때의 특징을 나타낸 것이다. I~III은 야생형 대장균, 젖당 오페론의 프로모터가 결실된 돌연변이 대장균, 젖당 오페론을 조절하는 조절 유전자가 결실된 돌연변이 대장균을 순서 없이 나타낸 것이다.

대장균	젖당 분해 효소 생성	억제 단백질과 젖당(젖당 유도체)의 결합
I	생성됨	결합함
II	생성됨	결합 못함
III	?	?

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

- < 보 기 >
- ㄱ. I은 야생형 대장균이다.
  - ㄴ. (가)의 II에서 억제 단백질은 젖당 오페론의 작동 부위에 결합한다.
  - ㄷ. (가)의 III에서 젖당 분해 효소가 생성된다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

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

- $x, y, z$ 로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- $y$ 는  $x$ 의 전사 주형 가닥에서 ①개의 염기가 1회 결실된 것이다.
- $z$ 는  $x$ 의 전사 주형 가닥에서 1개의 타이민(T)이 1회 삽입되고, 다른 위치에서 1개의 구아닌(G)이 1회 삽입된 것이다.
- X, Y, Z의 아미노산 서열은 다음과 같다. ㉠~㉣는 류신, 세린, 아르지닌, 메싸이오닌을 순서 없이 나타낸 것이다.

X: ㉠ - ㉡ - ㉢ - ㉣ - ㉤ - ㉥ - ㉦  
 Y: ㉠ - ㉡ - ㉢ - ㉣ - ㉤  
 Z: ㉠ - ㉡ - ㉢ - ㉣ - ㉤ - ㉥

- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호의 일부를 나타낸 것이다.

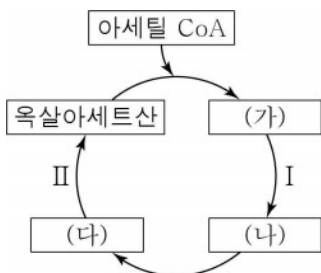
코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산
UUA	류신	AGU	세린	AGA	아르지닌	AUG	메싸이오닌 (개시 코돈)
UUG		AGC		AGG		종결 코돈	
CUU		UCU		CGU			
CUC		UCC		CGC			
CUA	UCA	CGA	UAA	종결 코돈			
CUG	UCG	CGG	UGA				

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 류신이다.
  - ㄴ. ㉡는 사이토신(C)이다.
  - ㄷ. Z의 5번째 아미노산을 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 유라실(U)이다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 어떤 세포에서 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 시트르산, 4탄소 화합물, 5탄소 화합물을 순서 없이 나타낸 것이다.

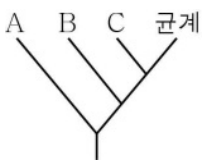


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 시트르산이다.
  - ㄴ. 과정 I에서  $FADH_2$ 가 생성된다.
  - ㄷ. 과정 II에서 탈탄산 반응이 일어난다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 그림은 3역 6계 분류 체계에 따른 6계 중 4계의 계통수를 나타낸 것이다. A~C는 동물계, 식물계, 고세균계를 순서 없이 나타낸 것이다.



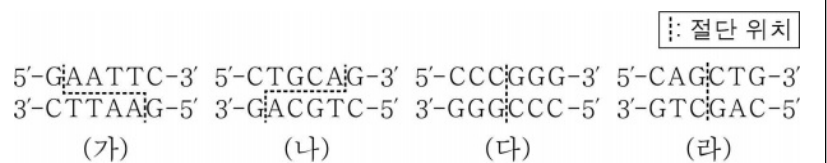
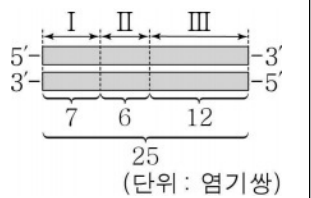
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 식물계이다.
  - ㄴ. B에 속하는 생물은 선형 DNA를 가진다.
  - ㄷ. C와 균계는 특징 '중속 영양을 한다.'에 의해 서로 구분된다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 이중 가닥 DNA X와 제한 효소 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- 그림은 25개의 염기쌍으로 이루어진 X를 구간 I~III으로 나누어 각 구간의 염기쌍 수를 나타낸 것이다.
- X에는 (가)~(라)가 인식하는 염기 서열이 각각 1개씩 있으며, I에는 (가)가 인식하는 염기 서열이 있다.
- (가)~(라)가 인식하는 염기 서열과 절단 위치는 그림과 같다.



- 표는 X에 (가)~(라) 중 하나를 처리하여 생성된 DNA 두 조각 중 ①한 조각의 염기 수와 ②의 아데닌(A) 수를 나타낸 것이다.

제한 효소	(가)	(나)	(다)	(라)
염기 수	8	20	6	24
아데닌(A) 수	3	㉠	?	4

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 6이다.
  - ㄴ. II에는 (나)가 인식하는 염기 서열이 있다.
  - ㄷ. III에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 32개이다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

제 4 교시

과학탐구 영역(지구과학Ⅱ)

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

1. 다음은 학생 A, B, C가 광물 자원 (가)와 (나)에 대하여 나눈 대화이다.



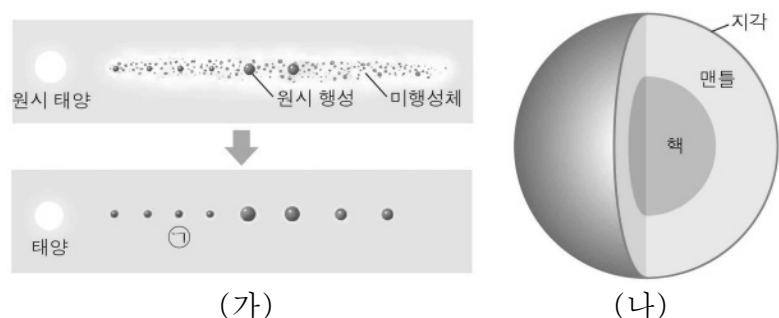
(가)는 주로 화성 광상에서 산출돼. (나)는 비금속 광물 자원이야. (가)와 (나)는 모두 제련 과정을 거쳐야 이용할 수 있어.

학생 A      학생 B      학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② B      ③ A, C      ④ B, C      ⑤ A, B, C

2. 그림 (가)는 태양계 형성 과정의 일부를, (나)는 행성 ①의 층상 구조를 나타낸 것이다.



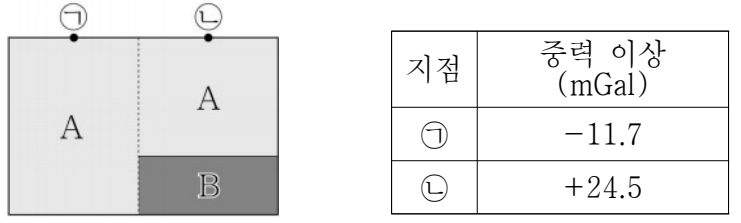
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 원시 태양의 주요 구성 성분은 수소와 헬륨이다.  
 ㄴ. 원시 행성들은 모두 같은 방향으로 원시 태양의 주위를 공전하였다.  
 ㄷ. (나)에서 층상 구조는 마그마 바다가 형성된 이후에 만들어졌다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 암석 A, B가 분포하는 어느 지역의 단면을, 표는 위도가 같은 두 지점 ㉠, ㉡에서 측정된 중력 이상을 나타낸 것이다.



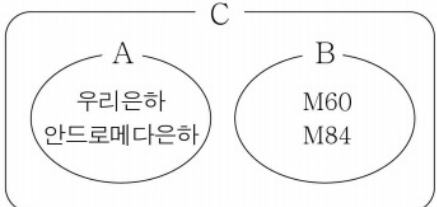
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 이외의 지하 조건은 동일하다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 표준 중력의 크기는 ㉠과 ㉡에서 같다.  
 ㄴ. 암석의 평균 밀도는 A가 B보다 작다.  
 ㄷ. 동일한 단진자로 측정된 주기는 ㉠보다 ㉡에서 짧다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 은하 집단 A, B, C의 포함 관계와 A, B, C에 포함된 은하 중 일부를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 국부 은하군, 처녀자리 은하단, 처녀자리 초은하단 중 하나이다.



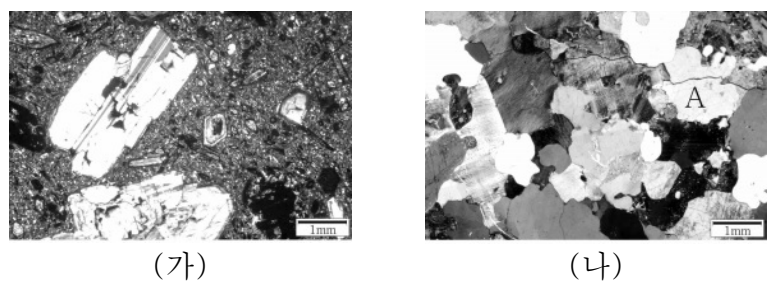
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 국부 은하군이다.  
 ㄴ. 공간적인 규모는 A가 B보다 크다.  
 ㄷ. C와 같은 은하 집단이 모여 우주 거대 구조를 형성한다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 (나)는 직교 니콜에서 관찰한 안산암과 화강암의 박편 사진을 순서 없이 나타낸 것이다.



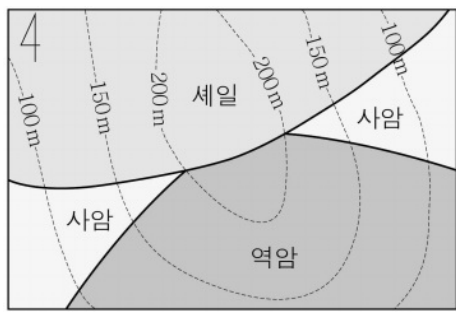
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 다색성을 관찰할 수 있다.  
 ㄴ. A는 광학적 이방체 광물이다.  
 ㄷ. 마그마의 냉각 속도는 (가)의 암석이 (나)의 암석보다 빨랐다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 어느 지역의 지질도이다.

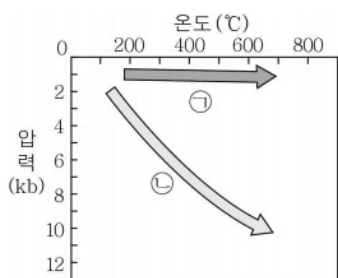


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 세일층의 주향은 북서 방향이다.
  - ㄴ. 역암층의 경사는 남동 방향이다.
  - ㄷ. 지층의 생성 순서는 사암층 → 역암층 → 세일층이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 광역 변성 작용과 접촉 변성 작용이 일어날 때 온도와 압력이 변하는 과정을 ㉠과 ㉡으로 순서 없이 나타낸 것이고, (나)는 편마암의 모습을 나타낸 것이다.



(가)



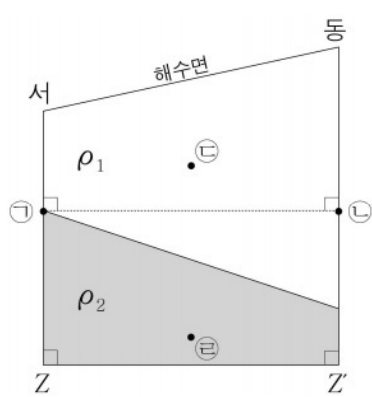
(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 변성 과정에서 압력 변화는 ㉠이 ㉡보다 크다.
  - ㄴ. ㉡은 해령보다 해구 부근에서 잘 일어난다.
  - ㄷ. (나)는 ㉠에 의해 형성된 암석이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 밀도가  $\rho_1$ 과  $\rho_2$ 인 해수층으로 이루어진 어느 중위도 해역의 단면을 나타낸 것이다. 이 해역에서 지형류는 북쪽으로 흐르며, 깊이 Z-Z'에서 수평 수압 경도력의 크기는 0이다.



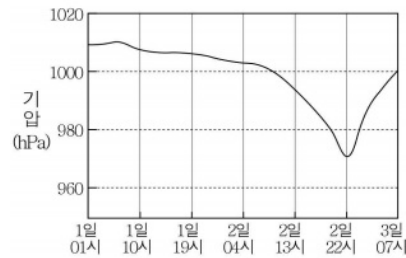
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 해역의 중력 가속도는 일정하다.)

[3점]

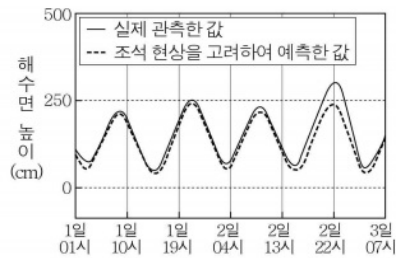
- < 보 기 >
- ㄱ. 이 해역은 북반구에 위치한다.
  - ㄴ. 수압은 ㉠ 지점이 ㉡ 지점보다 크다.
  - ㄷ. 지형류의 속도는 ㉠ 지점이 ㉡ 지점보다 느리다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 어느 해안의 관측소에서 태풍이 지나가는 동안 관측한 기압 변화를, (나)는 같은 기간 동안 이 해안의 해수면 높이를 실제 관측한 값과 조석 현상을 고려하여 예측한 값으로 나타낸 것이다.



(가)



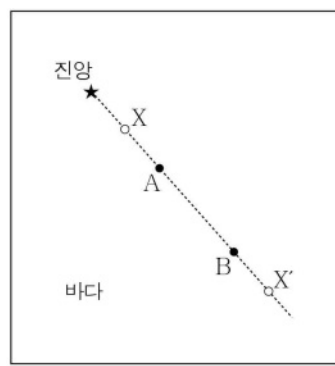
(나)

이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

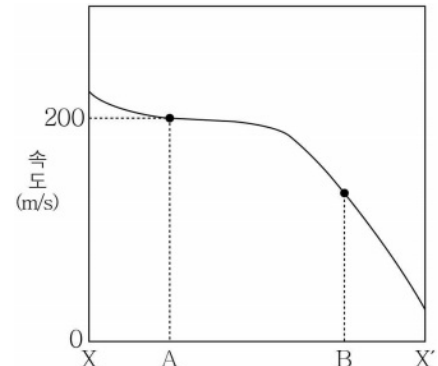
- < 보 기 >
- ㄱ. 이 해안에는 일주조가 나타난다.
  - ㄴ. 태풍에 의한 해수면 높이 변화량은 2월 22시가 1월 19시보다 컸다.
  - ㄷ. 태풍 중심이 이 해안에 가장 가까이 접근했을 때는 간조였다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 어느 해저 지진의 진앙과 두 해역 A, B의 위치를, (나)는 이 지진으로 인해 발생한 해파가 전파될 때의 X-X' 구간의 해파 속도를 나타낸 것이다.



(가)



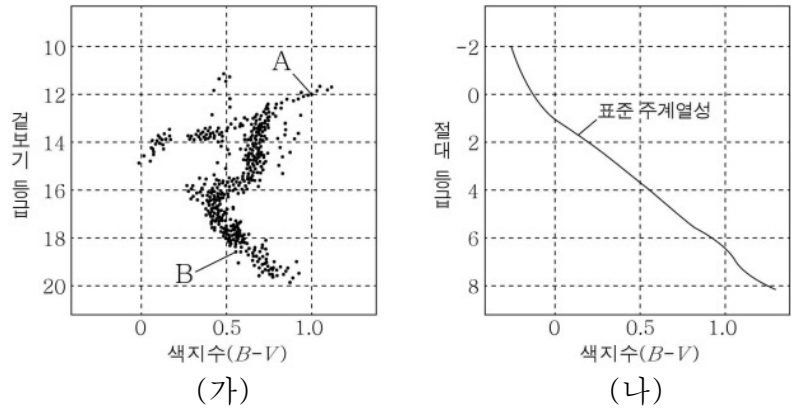
(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 수심은 4000 m이다.
  - ㄴ. 해파가 B를 지날 때 표면의 물 입자는 타원 운동을 한다.
  - ㄷ. 해저면의 경사는 A 부근보다 B 부근에서 완만하다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)와 (나)는 각각 어느 성단과 표준 주계열성의 색등 급도를 나타낸 것이다.

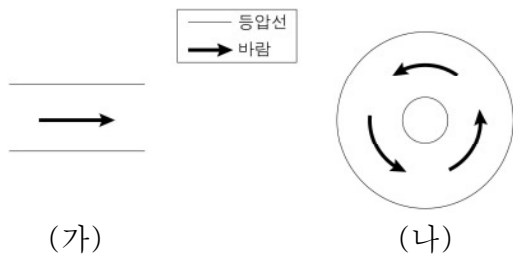


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 성간 소광은 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 절대 등급은 별 A가 별 B보다 크다.
  - ㄴ. (가)의 성단은 구상 성단이다.
  - ㄷ. (가)의 성단까지의 거리는 1000 pc보다 멀다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 (나)는 북반구의 두 지역에서 부는 지균풍과 경도 풍을 순서 없이 나타낸 것이다.

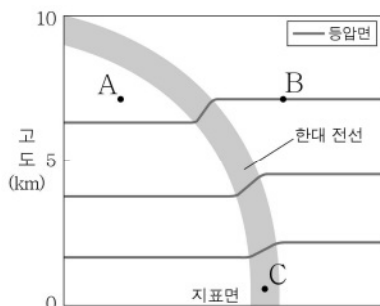


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 바람에 작용하는 전향력과 기압 경도력의 크기는 서로 같다.
  - ㄴ. (나)에서 기압은 중심부가 주변보다 높다.
  - ㄷ. (가)와 (나)는 모두 지표 부근에서 부는 바람이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 북반구 어느 지역에서 한대 전선 부근의 등압면을 남-북 방향의 연직 단면에 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 위도는 A 지점이 B 지점보다 높다.
  - ㄴ. 기압은 A 지점이 B 지점보다 높다.
  - ㄷ. 한대 전선 제트류의 중심은 C 지점 부근에 위치한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 전향력이 나타나는 원리를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 정지 상태의 회전 원판 위에 종이를 올려놓는다.
- (나) 연필로 회전 원판의 중심에서 바깥쪽으로 자를 따라 일정한 속력으로 선을 그려 본다.
- (다) 지구 자전에 의해 북반구에서 나타나는 전향력의 방향을 알아보기 위해 회전 원판을 ㉠ 방향으로 회전시키면서 (나)의 과정을 반복한다.

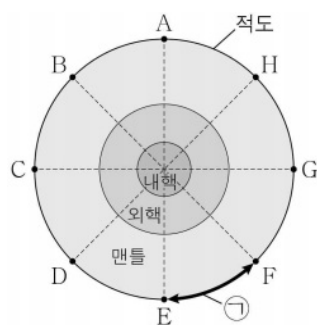


이 실험에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 시계 반대이다.
  - ㄴ. (다)에서 종이에 그려진 선은 회전 원판의 중심에서 바깥 쪽으로 갈수록 오른쪽으로 휘어진다.
  - ㄷ. 회전 원판의 회전 속도를 증가시키면 종이에 그려진 선은 직선에 가까워진다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 적도에 위치한 관측소 A~H의 위치를, 표는 지표 부근에서 발생한 어느 지진의 P파와 S파가 관측소에 도달했는지 여부를 나타낸 것이다. 진앙은 적도에 위치한다.



관측소	P파	S파	관측소	P파	S파
A	○	○	E	○	×
B	○	○	F	○	×
C	○	○	G	×	×
D	×	×	H	○	○

(○: 도달함, ×: 도달하지 않음)

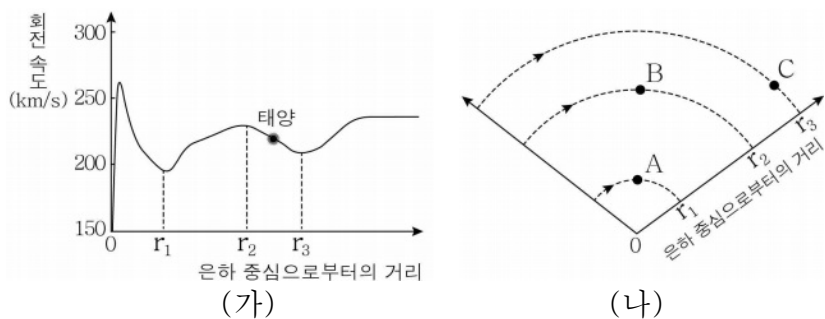
이 지진에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 진앙 거리는 A가 H보다 가깝다.
  - ㄴ. ㉠에는 P파와 S파가 모두 도달한다.
  - ㄷ. C에 도달한 P파는 내핵을 통과하였다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



16. 그림 (가)는 우리은하의 중심으로부터의 거리에 따른 회전 속도를, (나)는 우리은하의 중심에 대해 회전하고 있는 별 A, B, C의 위치를 나타낸 것이다.



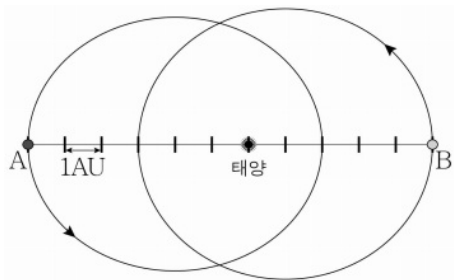
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 우리은하에서 강제 회전을 하는 구간은 r<sub>2</sub> ~ r<sub>3</sub>이다.
  - ㄴ. 은하 중심에 대한 회전 속도는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. B에서 관측했을 때, C는 청색 편이가 나타난다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 원일점에 위치한 가상의 소행성 A와 B의 공전 궤도를 나타낸 것이다.

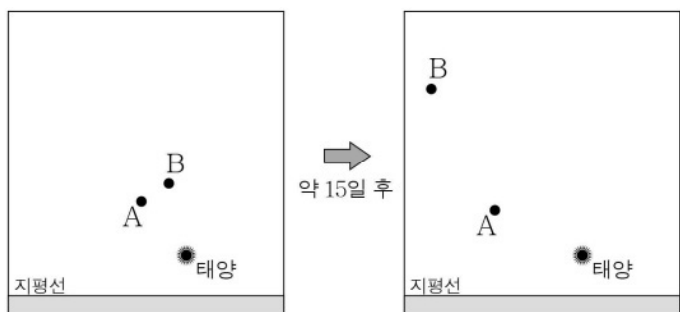
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보기 >
- ㄱ. 공전 궤도 이심률은 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. A의 공전 주기는 4년이다.
  - ㄷ. 원일점에서 공전 속도는 A가 B보다 빠르다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 우리나라의 서쪽 하늘에서 약 15일 간격으로 관측된 태양과 내행성 A와 B의 상대적인 위치를 나타낸 것이다. 이 기간 동안 A와 B는 모두 태양과의 이각이 계속 증가하였다.

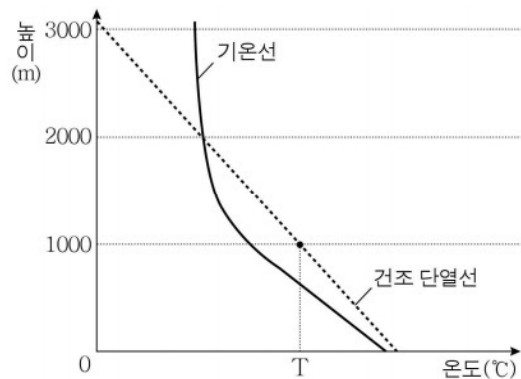


이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. A는 금성이다.
  - ㄴ. 이 기간 동안 B의 시지름은 계속 증가하였다.
  - ㄷ. 이 기간 동안 A와 B는 모두 순행하였다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 어느 지역의 높이에 따른 기온 분포를 나타낸 것이다. 지표에서 상승한 공기 덩어리는 높이 1000 m에서 구름을 생성하기 시작하였고, 이때 기온은 T °C이었다.

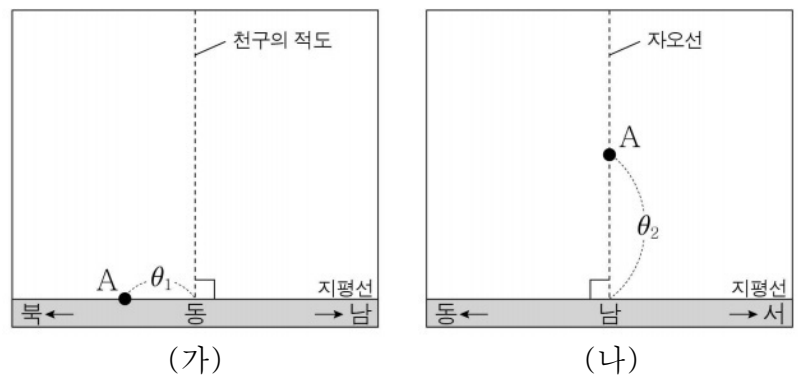


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 건조 단열 감률은 1 °C/100 m, 습윤 단열 감률은 0.5 °C/100 m, 이슬점 감률은 0.2 °C/100 m이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 지표에서 이 공기 덩어리의 기온은 (T+10) °C이다.
  - ㄴ. 생성된 구름의 두께는 1000 m보다 두껍다.
  - ㄷ. 높이 0 ~ 1000 m 기층의 안정도는 절대 불안정이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 (나)는 각각 적도와 북반구 중위도 지역에서 춘분날 서로 다른 시각에 관측한 별 A의 위치를 나타낸 것이다. A의 적경은 18<sup>h</sup>이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 태양이 진 직후에 관측한 것이다.
  - ㄴ. (나)에서 A의 방위각은 180°이다.
  - ㄷ. (나)에서 관측 지점의 위도는 90°+θ<sub>1</sub>-θ<sub>2</sub>이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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