

목록

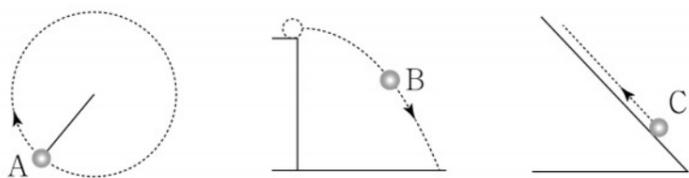
01_과탐_물리학I_문항지.....	1
02_과탐_화학I_문항지.....	5
03_과탐_생명과학I_문항지.....	9
04_과탐_지구과학I_문항지.....	13
05_과탐_물리학II_문항지.....	17
06_과탐_화학II_문항지.....	21
07_과탐_생명과학II_문항지.....	25
08_과탐_지구과학II_문항지.....	29

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명	수험번호	3	제 [ ] 선택
----	------	---	----------

1. 그림 (가)~(다)는 각각 원궤도를 따라 일정한 속력으로 운동하는 공 A, 수평으로 던져 낙하하는 공 B, 빗면에서 속력이 작아지는 운동을 하는 공 C의 운동 경로를 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

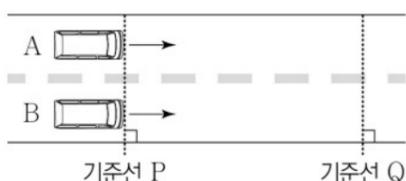
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 등속도 운동을 한다.  
 ㄴ. B는 운동 방향과 속력이 모두 변하는 운동을 한다.  
 ㄷ. C에 작용하는 알짜힘은 0이다.

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

2. 그림은 기준선 P에 정지해 있던 두 자동차 A, B가 동시에 출발하는 모습을 나타낸 것이다. A, B는 P에서 기준선 Q까지 각각 등가속도 직선 운동을 하고, P에서 Q까지 운동하는 데 걸린 시간은 B가 A의 2배이다.



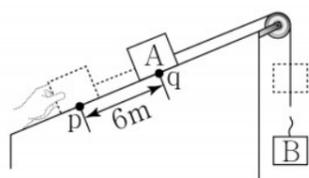
A가 P에서 Q까지 운동하는 동안, 물리량이 A가 B의 4배인 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 평균 속도    ㄴ. 가속도의 크기    ㄷ. 이동 거리

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

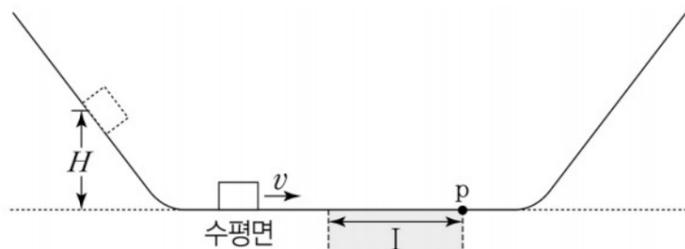
3. 그림과 같이 물체 A, B를 실로 연결하고 빗면의 점 p에서 A를 잡고 있다가 가만히 놓았더니 A, B가 등가속도 운동을 하다가 A가 점 q를 지나는 순간 실이 끊어졌다. 이후 A는 등가속도 직선 운동을 하여 다시 p를 지난다. A가 p에서 q까지 6m 이동하는 데 걸린 시간은 3초이고, q에서 p까지 6m 이동하는 데 걸린 시간은 1초이다. A와 B의 질량은 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 이다.



$\frac{m_A}{m_B}$ 는? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이고, 실의 질량, A와 B의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{8}$     ②  $\frac{3}{10}$     ③  $\frac{1}{2}$     ④  $\frac{13}{10}$     ⑤  $\frac{13}{8}$

4. 그림과 같이 수평면으로부터 높이  $H$ 인 왼쪽 빗면 위에 물체를 가만히 놓았더니 물체는 수평면에서 속력  $v$ 로 운동한다. 이후 물체는 일정한 마찰력이 작용하는 구간 I을 지나 오른쪽 빗면에 올라갔다가 다시 왼쪽 빗면의 높이  $h$ 인 지점까지 올라간 후 I의 오른쪽 끝 점 p에서 정지한다.



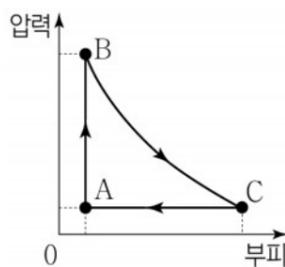
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, I의 마찰을 제외한 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ.  $v = \sqrt{2gH}$ 이다.  
 ㄴ.  $h = \frac{H}{3}$ 이다.  
 ㄷ. 왼쪽 빗면의 높이  $2H$ 인 지점에 물체를 가만히 놓으면 물체가 I을 4회 지난 순간 p에서 정지한다.

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

5. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 압력과 부피를 나타낸 것이다. 표는 과정  $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow C$ ,  $C \rightarrow A$ 를 순서 없이 I, II, III으로 나타낸 것이다.  $Q$ 는 기체가 흡수 또는 방출하는 열량,  $\Delta U$ 는 기체의 내부 에너지 변화량,  $W$ 는 기체가 한 일이다.  $B \rightarrow C$  과정은 등온 과정이다.



과정	$Q$	$\Delta U$	$W$
I	$E$	0	$E$
II	㉠	$\frac{E}{3}$	0
III	$-\frac{5}{9}E$	$-\frac{E}{3}$	

( $Q > 0$ : 열 흡수,  $Q < 0$ : 열 방출)

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

<보 기>

ㄱ. I은  $A \rightarrow B$ 이다.  
 ㄴ. ㉠은  $\frac{E}{3}$ 이다.  
 ㄷ. 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은  $\frac{7}{9}E$ 이다.

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

6. 그림 A, B, C는 충격량과 관련된 예를 나타낸 것이다.



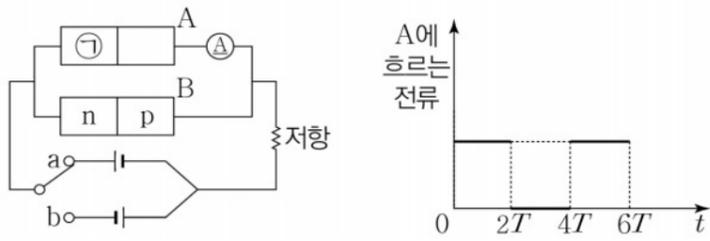
A. 번지점프에서 낙하하는 사람을 매단 줄  
 B. 충돌로 인한 피해 감소용 타이어  
 C. 빨대 안에서 속력이 증가하는 구슬

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. A에서 늘어나는 줄은 사람이 힘을 받는 시간을 길게 해 준다.  
 ㄴ. B에서 타이어는 충돌할 때 배가 받는 평균 힘의 크기를 크게 해 준다.  
 ㄷ. C에서 구슬의 속력이 증가하면 구슬의 운동량의 크기는 증가한다.

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

7. 그림 (가)는 동일한 p-n 접합 다이오드 A와 B, 저항, 스위치를 전압이 일정한 직류 전원에 연결한 것을 나타낸 것이다. ㉠은 p형 반도체 또는 n형 반도체 중 하나이다. 그림 (나)는 스위치를 a 또는 b에 연결할 때 A에 흐르는 전류를 시간 t에 따라 나타낸 것이다. t=0부터 t=2T까지 스위치는 a에 연결되어 있다.

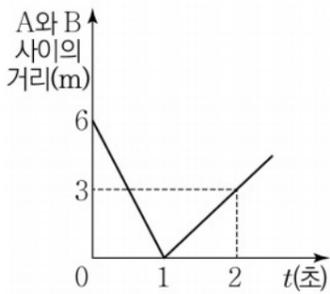


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. ㉠은 n형 반도체이다.  
 ㄴ. t=3T일 때 A의 p-n 접합면에서 양공과 전자가 결합한다.  
 ㄷ. t=5T일 때 B에는 역방향 전압이 걸린다.

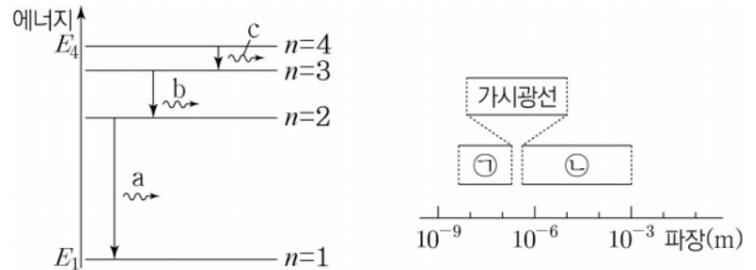
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 동일 직선상에서 각각 일정한 속력으로 운동하는 물체 A와 B 사이의 거리를 시간 t에 따라 나타낸 것이다. t=0부터 t=1초까지 A와 B는 서로를 향해 운동하여 t=1초인 순간 충돌하고, t=1초 이후 A와 B의 운동 방향은 충돌 전 A의 운동 방향과 같다. 질량은 A가 B의 2배이고, 충돌 후 운동량의 크기는 B가 A의 2배이다. 충돌 전 A, B의 속력을 각각 v<sub>A</sub>, v<sub>B</sub>라 할 때, v<sub>A</sub>:v<sub>B</sub>는? [3점]



- ① 1:1    ② 1:2    ③ 1:5    ④ 2:1    ⑤ 5:1

9. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 전자의 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 과정에서 방출되는 빛 a, b, c를 나타낸 것이다. b는 가시광선에 해당하는 빛이고, a와 c는 순서 없이 자외선, 적외선에 해당하는 빛이다. a, b, c의 진동수는 각각 f<sub>a</sub>, f<sub>b</sub>, f<sub>c</sub>이다. 그림 (나)는 전자기파의 일부를 파장에 따라 분류한 것이다. a와 c는 ㉠과 ㉡ 중 하나에 해당한다.

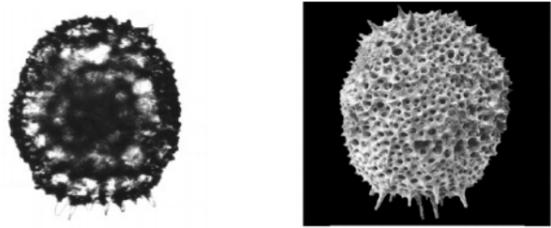


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h이다.)

<보 기>  
 ㄱ. f<sub>a</sub>+f<sub>b</sub>+f<sub>c</sub> = (E<sub>4</sub>-E<sub>1</sub>)/h 이다.  
 ㄴ. a는 (나)에서 ㉠에 해당한다.  
 ㄷ. TV 리모컨에 사용되는 전자기파는 (나)에서 ㉡에 해당한다.

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

10. 그림 (가), (나)는 각각 광학 현미경, 전자 현미경으로 동일한 시료를 같은 배율로 관찰한 것이다. (나)는 (가)보다 작은 구조가 선명하게 관찰되고, 시료의 입체 구조가 확인된다. (가)를 얻기 위해 사용된 빛의 파장은 λ<sub>1</sub>이고, (나)를 얻기 위해 사용된 전자의 물질파 파장과 속력은 각각 λ<sub>2</sub>, v이다.

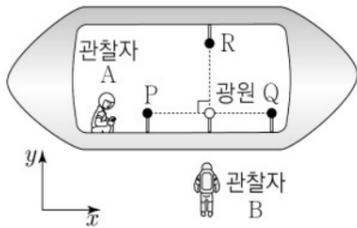


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. λ<sub>1</sub> > λ<sub>2</sub>이다.  
 ㄴ. (나)는 투과 전자 현미경으로 관찰한 상이다.  
 ㄷ. 전자의 속력이 v/2이면 물질파 파장은 4λ<sub>2</sub>이다.

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

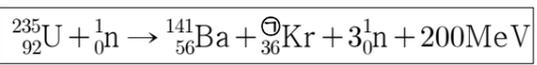
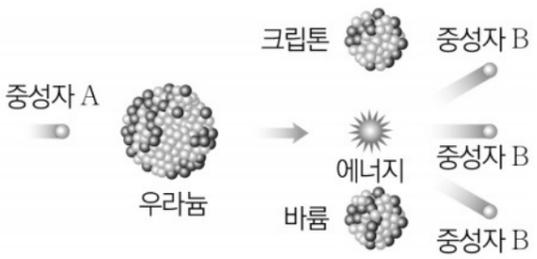
11. 그림은 관찰자 B에 대해 관찰자 A가 탄 우주선이  $x$ 축과 나란하게 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 광원, 검출기 P, Q를 잇는 직선은  $x$ 축과 나란하다. 광원에서 발생한 빛은 A의 관성계에서는 P보다 Q에 먼저 도달하고 B의 관성계에서는 Q보다 P에 먼저 도달한다. A의 관성계에서 광원에서 발생한 빛이 R까지 진행하는 데 걸린 시간은  $t_0$ 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- <보기>
- ㄱ. B의 관성계에서 우주선의 운동 방향은  $+x$ 방향이다.
  - ㄴ. B의 관성계에서 광원과 P 사이의 거리는 광원과 P 사이의 고유 길이보다 작다.
  - ㄷ. B의 관성계에서 빛이 광원에서 R까지 가는 데 걸린 시간은  $t_0$ 보다 크다.

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

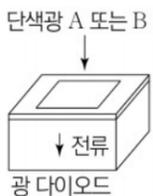
12. 그림은 핵분열 과정과 핵반응식을 나타낸 것이다. 중성자의 속력은 A가 B보다 작다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. ㉠은 92이다.
  - ㄴ. 핵반응에서 발생하는 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.
  - ㄷ. 상대론적 질량은 A가 B보다 크다.

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

13. 그림과 같이 단색광 A 또는 B를 광 다이오드에 비추었더니 광 다이오드에 전류가 흘렀다. 표는 단색광의 세기에 따른 전류의 세기를 측정하는 것을 나타낸 것이다.



단색광	단색광의 세기	전류의 세기
A	$I$	0
	$2I$	㉠
B	$I$	㉡
	$2I$	$2I_0$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 0이다.
  - ㄴ. ㉡은  $2I_0$ 보다 크다.
  - ㄷ. 광 다이오드는 빛의 파동성을 이용한다.

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

14. 다음은 스피커를 이용한 파동의 간섭 실험이다.

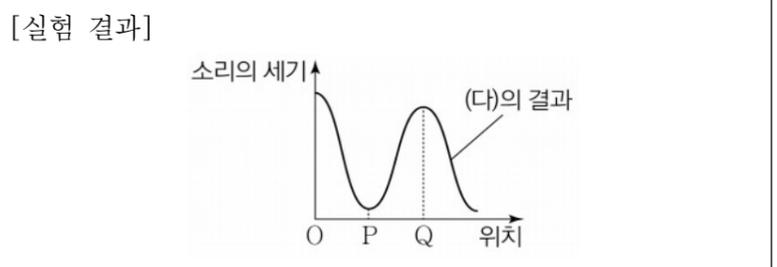
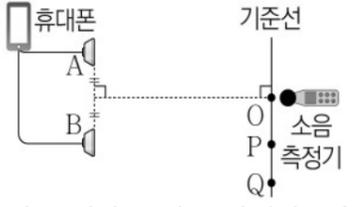
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 스피커 A, B를 나란하게 두고 휴대폰과 연결한다.

(나) A, B로부터 같은 거리에 있는 점 O에 소음 측정기를 놓고 A와 B에서 진동수와 진폭이 동일한 소리를 발생시킨다.

(다) 기준선을 따라 소음 측정기를 이동하면서 소음 측정기의 위치에 따른 소리의 세기를 측정한다.

(라) B를 제거하고 과정 (다)를 반복한다.

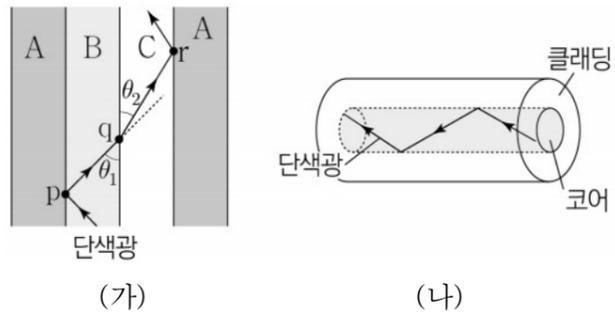


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A, B에서 발생한 소리는 O에서 같은 위상으로 만난다.
  - ㄴ. (다)에서 점 P에서는 상쇄 간섭이 일어난다.
  - ㄷ. 점 P에서 측정된 소리의 세기는 (다)에서가 (라)에서보다 크다.

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

15. 그림 (가)와 같이 단색광이 매질 B와 C에서 진행한다. 단색광은 매질 A와 B의 경계면에 있는 p점과 A와 C의 경계면에 있는 r점에서 전반사한다.  $\theta_1 > \theta_2$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 단색광이 코어와 클래딩으로 구성된 광섬유에서 전반사하는 모습을 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 단색광의 파장은 B에서가 C에서보다 길다.
  - ㄴ. 임계각은 A와 B 사이에서가 A와 C 사이에서보다 작다.
  - ㄷ. A, B, C로 (나)의 광섬유를 제작할 때 코어를 B, 클래딩을 C로 만들면 임계각이 가장 작다.

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

16. 표는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 핵과 전자 사이의 거리, 핵과 전자 사이에 작용하는 전기력의 크기, 전자의 에너지 준위를 나타낸 것이다.

양자수	거리	전기력의 크기	에너지 준위
$n=1$	$r$	$\text{㉠}$	$-4E_0$
$n=2$	$4r$	$F$	$-E_0$

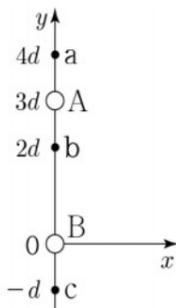
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 전자의 에너지 준위는 양자화되어 있다.  
 ㄴ. ㉠은  $4F$ 이다.  
 ㄷ. 전자가  $n=2$ 에서  $n=1$ 로 전이할 때 방출되는 빛의 에너지는  $5E_0$ 이다.

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

17. 그림과 같이 일정한 세기의 전류가 각각 흐르는 무한히 긴 두 직선 도선 A, B가  $xy$  평면에 수직으로  $y$ 축에 고정되어 있다. 점 a, b, c는  $y$ 축 상에 있다. A와 B의 전류에 의한 자기장의 세기는 a에서가 b에서보다 크고, 방향은 a와 b에서 서로 같다.



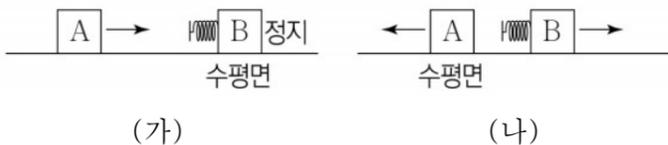
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 전류의 방향은 A와 B에서 서로 같다.  
 ㄴ. 전류의 세기는 B가 A보다 크다.  
 ㄷ. A와 B의 전류에 의한 자기장의 세기는 c에서가 a에서보다 크다.

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

18. 그림 (가)와 같이 물체 A가 수평면에서 용수철이 달린 정지해 있는 물체 B를 향해 등속 직선 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 A와 B가 충돌하고 분리된 후 B가 수평면에서 등속 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 B의 속력은 (가)에서 A의 속력의  $\frac{2}{3}$  배이고, 질량은 B가 A의 2배이다.



용수철이 압축되는 동안 용수철에 저장되는 탄성 퍼텐셜 에너지의 최댓값을  $E_1$ , (나)에서 B의 운동 에너지를  $E_2$ 라 할 때  $\frac{E_1}{E_2}$ 는? (단, 충돌 과정에서 역학적 에너지 손실은 없고, 용수철의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

19. 다음은 전자기 유도에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 고정된 코일에 검류계를 연결하고 코일 위에 실로 연결된 자석을 점 a에 정지시킨다.

(나) a에서 자석을 가만히 놓아 자석이 최저점 b를 지나 점 c까지 갔다가 b로 되돌아오는 동안 검류계 바늘이 움직이는 방향을 기록한다.

[실험 결과]

자석의 운동 경로	검류계 바늘이 움직이는 방향
a → b	㉠
b → c	㉡
c → b	㉢

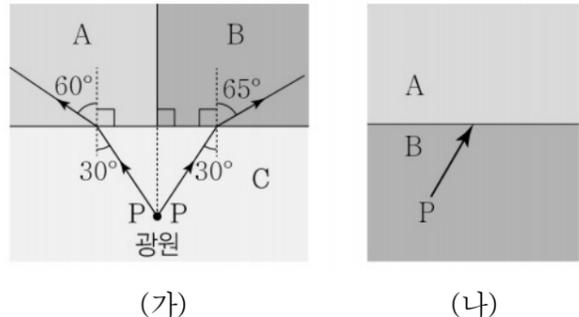
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. a와 c의 높이는 같다.  
 ㄴ. ㉠은 ㉡이다.  
 ㄷ. 자석이 b에서 c까지 이동하는 동안 자석과 코일 사이에 작용하는 자기력의 크기는 작아진다.

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

20. 그림 (가)와 같이 동일한 단색광 P가 매질 C에서 매질 A와 B로 각각 입사하여 굴절하였다. 그림 (나)는 P가 B에서 A로 입사하는 모습을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. 굴절률은 B가 C보다 크다.  
 ㄴ. P의 속력은 A에서가 B에서보다 크다.  
 ㄷ. (나)에서 P가 A로 굴절할 때 입사각이 굴절각보다 크다.

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

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

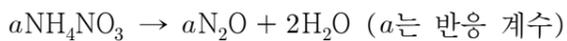
성명	수험번호	3	제 [ ] 선택
----	------	---	----------

1. 다음은 어떤 제품의 광고와 이에 대한 학생과 선생님의 대화이다.

학 생: 봉지 안에 찬물을 부었는데 어떻게 음식이 데워질 수 있어요?  
 선생님: 봉지 안에는 산화 칼슘(CaO)이 들어 있어요. 물(H<sub>2</sub>O)을 부으면 산화 칼슘과 물이 반응해서 열이 발생하는데, 그 열로 음식이 데워질 수 있는 거예요.  
 학 생: 산화 칼슘과 물의 반응은 주위로 열을 방출하는 반응이므로  반응이겠군요.

- ☐으로 가장 적절한 것은?  
 ① 발열    ② 산화    ③ 연소    ④ 중화    ⑤ 흡열

2. 다음은 질산 암모늄(NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) 분해 반응의 화학 반응식이다.



이 반응에서 생성된 H<sub>2</sub>O의 양이 1 mol일 때 반응한 NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>의 양(mol)은?

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

3. 다음은 탄소 화합물 X~Z에 대한 탐구 활동이다. X~Z는 각각 메테인, 에탄올, 아세트산 중 하나이다.

[탐구 과정]  
 ○ 탄소 화합물 X~Z의 이용 사례를 조사하고, 퍼즐 ㉠~㉣을 사용하여 구조식을 완성한다.

㉠                  ㉡                  ㉢                  ㉣

[탐구 결과]

탄소 화합물	X	Y	Z
이용 사례	식초의 성분	(가)	
사용한 퍼즐			㉠과 ㉣

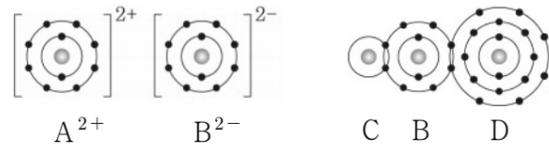
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. X의 구조식을 완성하기 위해 사용한 퍼즐은 ㉠과 ㉡이다.  
 ㄴ. '액화 천연가스의 주성분'은 (가)로 적절하다.  
 ㄷ. Z는 물에 잘 녹는다.

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

4. 그림은 화합물 AB와 CBD를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



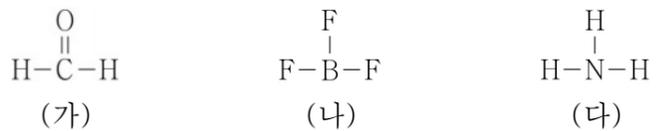
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

ㄱ. CBD는 공유 결합 물질이다.  
 ㄴ. B와 D는 같은 족 원소이다.  
 ㄷ. A와 D는 1:2로 결합하여 안정한 화합물을 생성한다.

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

5. 그림은 분자 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다.



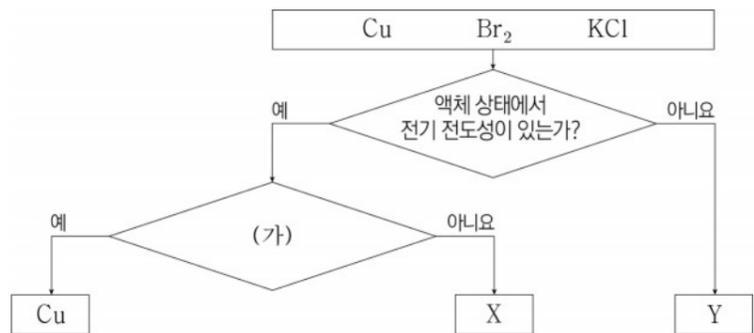
(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)의 분자 모양은 삼각뿔형이다.  
 ㄴ. 결합각은 (나) > (다)이다.  
 ㄷ. 극성 분자는 1가지이다.

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

6. 그림은 3가지 물질을 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. '고체 상태일 때 외부에서 힘을 가하면 넓게 퍼지는가?'는 (가)로 적절하다.  
 ㄴ. Y는 Br<sub>2</sub>이다.  
 ㄷ. X는 이온 결합 물질이다.

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

화학 I

7. 표는 원자 번호가 20이하인 바닥상태 원자 X와 Y의 전자 배치에 대한 자료이다.

원자	X	Y
전자가 들어 있는 전자 껍질 수	$a$	$a + 1$
$p$ 오비탈에 들어 있는 전자 수(상댓값)	1	5

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

<보 기>

ㄱ. 홀전자 수는 X와 Y가 같다.  
 ㄴ. X와 Y는 같은 족 원소이다.  
 ㄷ. 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 Y가 X의 2배이다.

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

8. 다음은  $a$  M NaOH(aq)을 만드는 2가지 방법을 나타낸 것이다. NaOH의 화학식량은 40이다.

○ NaOH(s) 2 g을 소량의 물에 모두 녹인 후 500 mL 부피 플라스크에 모두 넣고 표선까지 물을 가하여  $a$  M NaOH(aq)을 만든다.

○ 2 M NaOH(aq)  $V$  mL를 200 mL 부피 플라스크에 넣고 표선까지 물을 가하여  $a$  M NaOH(aq)을 만든다.

$a \times V$ 는? (단, 온도는 일정하다.)  
 ① 1      ② 2      ③ 4      ④ 6      ⑤ 8

9. 표는 원자 또는 이온 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각  $^{14}\text{N}$ ,  $^{15}\text{N}$ ,  $^{16}\text{O}^{2-}$  중 하나이고, ㉠~㉣은 각각 양성자 수, 중성자 수, 전자 수 중 하나이다.

원자 또는 이온	(가)	(나)	(다)
㉠ - ㉡	0		1
㉢ - ㉣		0	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉣은 전자 수이다.  
 ㄴ. ㉠은 (가)와 (다)가 같다.  
 ㄷ. (나)와 (다)는 동위 원소이다.

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

10. 표는 2주기 원소 X~Z로 이루어진 3가지 분자에 대한 자료이다.

분자	$X_2$	$XY_3$	$YXZ$
원자가 전자 수 합	$a$	26	$a + 8$

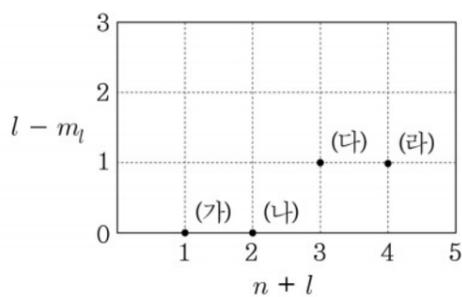
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이며, 분자 내에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ.  $a = 12$ 이다.  
 ㄴ.  $XY_3$ 에는 극성 공유 결합이 있다.  
 ㄷ.  $YXZ$ 에서 X는 부분적인 양전하( $\delta^+$ )를 띤다.

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

11. 그림은 수소 원자의 오비탈 (가)~(라)에 대한 자료이다.  $n, l, m_l$ 는 각각 주 양자수, 방위(부) 양자수, 자기 양자수이다.



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

<보 기>

ㄱ. (가)의 모양은 구형이다.  
 ㄴ. 자기 양자수( $m_l$ )는 (다)와 (라)가 다르다.  
 ㄷ. 에너지 준위는 (다) > (나)이다.

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

12. 다음은 25°C에서 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)와 (나)는 각각  $a$  M HCl(aq),  $\frac{1}{100} a$  M NaOH(aq) 중 하나이다.

수용액	(가)	(나)
$ \text{pH} - \text{pOH} $	8	12
부피(mL)	$100V$	$V$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <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  $\frac{1}{100} a$  M NaOH(aq)이다.  
 ㄴ.  $\frac{(\text{나})\text{의 } [\text{H}_3\text{O}^+]}{(\text{가})\text{의 } [\text{OH}^-]} = 100$ 이다.  
 ㄷ.  $\text{H}_3\text{O}^+$ 의 양(mol)은 (나)가 (가)의  $10^{10}$ 배이다.

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

13. 다음은 학생 A가 동적 평형을 학습한 후 수행한 탐구 활동이다.

[가설]  
 ○ 밀폐된 진공 용기 안에  $H_2O(l)$ 을 넣으면, 일정한 시간이 지난 후  $H_2O(l)$ 과  $H_2O(g)$ 는 동적 평형에 도달한다.

[탐구 과정]  
 ○ 밀폐된 진공 용기 안에  $H_2O(l)$ 을 넣은 후, 시간에 따른  $H_2O(l)$ 의 양(mol)을 구하고 증발 속도와 응축 속도를 비교하여 동적 평형에 도달하였는지 확인한다.

[탐구 결과]

시간	$t_1$	$t_2$	$t_3$
$H_2O(l)$ 의 양(mol)	$1.5n$	$1.2n$	

○  $0 < t_1 < t_2 < t_3$ 이다.  
 ○  $t_2$ 일 때  $\frac{\text{응축 속도}}{\text{증발 속도}} = 1$ 이다.

[결론]  
 ○ 가설은 옳다.

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

————— <보 기> —————

ㄱ.  $t_1$ 일 때 증발 속도는 응축 속도보다 크다.  
 ㄴ.  $t_2$ 일 때 용기 내에서  $H_2O(l)$ 과  $H_2O(g)$ 는 동적 평형을 이루고 있다.  
 ㄷ.  $t_3$ 일 때 용기 내  $H_2O(l)$ 의 양은  $1.2n$  mol보다 작다.

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

14. 다음은 중화 적정 실험이다.

[실험 과정]  
 (가)  $a$  M  $CH_3COOH(aq)$  20 mL를 준비한다.  
 (나) (가)의 용액  $x$  mL를 취하여 용액 I을 준비한다.  
 (다) (나)에서 사용하고 남은 (가)의 용액에 물을 넣어  $b$  M  $CH_3COOH(aq)$  25 mL 용액 II를 만든다.  
 (라) 삼각 플라스크에 용액 I을 모두 넣고 페놀프탈레인 용액을 2~3 방울 떨어뜨린다.  
 (마) (라)의 용액에 0.1 M  $NaOH(aq)$ 을 한 방울씩 떨어뜨리고 용액 전체가 붉게 변하는 순간 적정을 멈춘 후 적정에 사용된  $NaOH(aq)$ 의 부피( $V_1$ )를 측정한다.  
 (바) I 대신 II를 사용해서 과정 (라)와 (마)를 반복하여 적정에 사용된  $NaOH(aq)$ 의 부피( $V_2$ )를 측정한다.

[실험 결과]  
 ○  $V_1$  : 25 mL  
 ○  $V_2$  : 75 mL

$\frac{b}{a} \times x$ 는? (단, 온도는  $25^\circ C$ 로 일정하다.) [3점]

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

15. 다음은 바닥상태 원자 W~Z에 대한 자료이다. W~Z는 각각 N, O, F, Na 중 하나이다.

○ 홀전자 수는  $X > Y$ 이다.  
 ○ 원자 반지름은  $Y > Z > W$ 이다.  
 ○  $\frac{\text{제2 이온화 에너지}}{\text{제1 이온화 에너지}}$ 는  $X > Z$ 이다.

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

————— <보 기> —————

ㄱ. X는 O이다.  
 ㄴ. Ne의 전자 배치를 갖는 이온 반지름은  $Z > Y$ 이다.  
 ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는  $W > Z$ 이다.

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

16. 다음은 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.

(가)  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$   
 (나)  $2H_2 + 2NO \rightarrow 2H_2O + N_2$   
 (다)  $aHNO_3 + bCO \rightarrow aNO + bCO_2 + cH_2O$   
 (a~c는 반응 계수)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————

ㄱ. (가)에서 N의 산화수는 증가한다.  
 ㄴ. (나)에서  $H_2$ 는 환원제이다.  
 ㄷ. (다)에서  $\frac{b}{a+c} = 1$ 이다.

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

17. 다음은 C, N, O, F으로 이루어진 분자 (가)~(라)에 대한 자료이다. (가)~(라)의 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

○ (가)~(라)에서 중심 원자는 각각 1개이고, 나머지 원자들은 모두 중심 원자와 결합한다.  
 ○ X~Z는 각각 C, N, O 중 하나이다.

분자	(가)	(나)	(다)	(라)
중심 원자	X	Y	Y	Z
중심 원자와 결합한 원자 수	2	3	4	2
비공유 전자쌍 수	2	2	3	4
공유 전자쌍 수				

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

————— <보 기> —————

ㄱ. Y는 C이다.  
 ㄴ. 공유 전자쌍 수는 (라) > (가)이다.  
 ㄷ. (가)~(라) 중 다중 결합이 있는 것은 2가지이다.

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

18. 표는 용기 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다. 용기에 들어 있는 전체 기체 분자 수 비는 (가):(나) = 4:3이다.

용기	기체	기체의 질량 (g)	단위 질량당 X의 원자 수 (상댓값)	용기에 들어 있는 Z의 질량 (g)
(가)	XY <sub>2</sub> , XZ <sub>4</sub>	10w	9	$\frac{38}{15}w$
(나)	YZ <sub>2</sub> , XZ <sub>4</sub>	9w	5	$\frac{19}{3}w$

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

<보 기>

ㄱ. XZ<sub>4</sub>의 양(mol)은 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.  
 ㄴ.  $\frac{YZ_2 \text{의 분자량}}{XZ_4 \text{의 분자량}} = \frac{1}{2}$ 이다.  
 ㄷ. (나)에서  $\frac{X \text{의 질량(g)}}{Y \text{의 질량(g)}} = 4$ 이다.

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

19. 다음은 A(g)와 B(g)의 반응에 대한 실험이다.

[화학 반응식]  
 $aA(g) + bB(g) \rightarrow 2C(g) + aD(g)$  (a, b는 반응 계수)

[실험 과정]  
 ○ A(g) x mol이 들어 있는 용기에 B(g)의 질량을 달리하여 넣고 반응을 완결시킨다.

[실험 결과]

실험	I	II	III	IV
넣어 준 B(g)의 질량(g)	w	2w	3w	4w
반응 후 $\frac{C(g) \text{의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{5}$		$\frac{2}{5}$

○ 실험 III에서 반응 후 용기에는 C(g)와 D(g)만 있다.

실험 I에서 넣어 준 B(g)의 양을 y mol이라고 했을 때,  $(a+b) \times \frac{y}{x}$ 는? [3점]

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

20. 다음은 중화 반응에 대한 실험이다.

[자료]  
 ○ 수용액에서 AOH는 A<sup>+</sup>과 OH<sup>-</sup>으로, H<sub>2</sub>B는 H<sup>+</sup>과 B<sup>2-</sup>으로, HC는 H<sup>+</sup>과 C<sup>-</sup>으로 모두 이온화된다.

[실험 과정]  
 (가) a M AOH(aq) 20 mL에 b M H<sub>2</sub>B(aq) 5 mL를 첨가하여 혼합 용액 I을 만든다.  
 (나) I에 c M HC(aq) V mL를 첨가하여 혼합 용액 II를 만든다.  
 (다) II에 c M HC(aq) 10 mL를 첨가하여 혼합 용액 III을 만든다.

[실험 결과]

혼합 용액	II	III
$\frac{\text{음이온의 양(mol)}}{\text{양이온의 양(mol)}}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{5}$

○ 모든 음이온의 몰 농도(M)의 합은 I과 II가 같다.

$\frac{c}{a+b} \times V$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시하며, A<sup>+</sup>, B<sup>2-</sup>, C<sup>-</sup>은 반응하지 않는다.) [3점]

- ① 3      ② 5      ③ 6      ④ 12      ⑤ 15

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

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명	수험번호	3	제 [ ] 선택
----	------	---	----------

1. 표는 생물의 특성 (가)와 (나)의 예를, 그림은 애벌레가 번데기를 거쳐 나비가 되는 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 항상성, 발생과 생장을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	예
(가)	㉠
(나)	더운 날씨에 체온 유지를 위해 땀을 흘린다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 발생과 생장이다.  
 ㄴ. 그림에 나타난 생물의 특성은 (가)보다 (나)와 관련이 깊다.  
 ㄷ. ‘북극토끼는 겨울이 되면 털 색깔이 흰색으로 변하여 천적의 눈에 띄지 않는다.’는 ㉠에 해당한다.

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

2. 표 (가)는 질병 A~C에서 특징 ㉠~㉢의 유무를, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 결핵, 말라리아, 헌팅턴 무도병을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	㉠	㉡	㉢
질병			
A	○	×	?
B	○	?	×
C	?	○	×

특징(㉠~㉢)
○ 비감염성 질병이다. ○ 병원체가 원생생물이다. ○ 병원체가 세포 구조로 되어 있다.

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

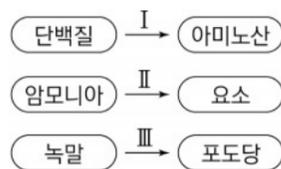
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 모기를 매개로 전염된다.  
 ㄴ. B의 치료에는 항생제가 사용된다.  
 ㄷ. C는 헌팅턴 무도병이다.

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

3. 그림은 사람에서 일어나는 물질대사 과정 Ⅰ~Ⅲ을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. Ⅰ에서 에너지가 방출된다.  
 ㄴ. Ⅱ에서 Ⅲ이 일어난다.  
 ㄷ. Ⅲ에 효소가 관여한다.

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

4. 표 (가)는 어떤 지역에서 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 서식하는 식물 중 A~C의 개체 수를 나타낸 것이고, (나)는 C에 대한 설명이다.  $t_1$ 일 때 A~C의 개체 수의 합과 B의 상대 밀도는  $t_2$ 일 때와 같고,  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 이 지역의 면적은 변하지 않았다.

구분	개체 수		
	A	B	C
$t_1$	16	17	?
$t_2$	28	㉠	5

C는 대기 중 오염 물질의 농도가 높아지면 개체 수가 감소하므로, C의 개체 수를 통해 대기 오염 정도를 알 수 있다.

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C 이외의 다른 종은 고려하지 않고, 대기 오염 외에 C의 개체 수 변화에 영향을 주는 요인은 없다.) [3점]

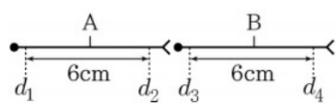
<보 기>

ㄱ. ㉠은 17이다.  
 ㄴ. 식물의 종 다양성은  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 높다.  
 ㄷ. 대기 중 오염 물질의 농도는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 높다.

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

5. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 이동에 대한 자료이다.

○ 그림은 민말이집 신경 A와 B에서 지점  $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는  $d_1$ 에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 각각 11 ms, ① ms일 때,  $d_3$ 와  $d_4$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다.

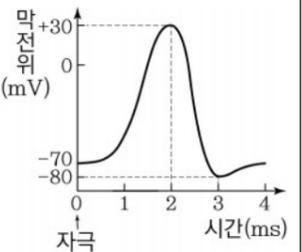


시간 (ms)	막전위(mV)	
	$d_3$	$d_4$
11	-80	?
①	?	+30

○ ①  $d_2$ 에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 8 ms일 때  $d_3$ 의 막전위는 +30 mV이다.

○ B의 흥분 전도 속도는 2 cm/ms이다.

○ A와 B의  $d_1 \sim d_4$ 에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다. 휴지 전위는 -70 mV이다.



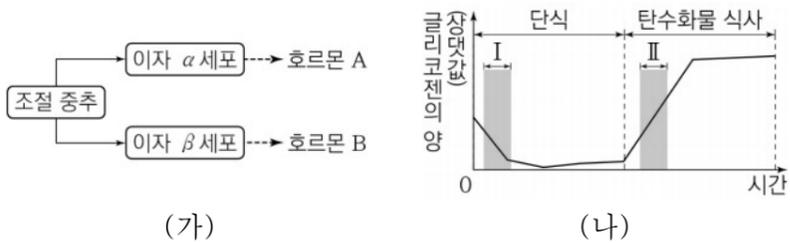
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $d_1$ 과  $d_2$ 에 준 자극에 의해 A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ①은 15이다.  
 ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 3 cm/ms이다.  
 ㄷ. ㉠이 10 ms일 때  $d_4$ 에서 탈분극이 일어나고 있다.

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

6. 그림 (가)는 이자에서 분비되는 호르몬 A와 B의 분비 조절 과정 일부를, (나)는 어떤 정상인이 단식할 때와 탄수화물 식사를 할 때 간에 있는 글리코젠의 양을 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 각각 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 조절 중추는 척수이다.
  - ㄴ. A는 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.
  - ㄷ. B의 분비량은 구간 II에서가 구간 I에서보다 많다.

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

7. 그림 (가)는 어떤 동물 체세포의 세포 주기를, (나)는 이 동물의 체세포 분열 과정에서 관찰되는 세포 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다. I~III은 각각 G<sub>1</sub>기, G<sub>2</sub>기, M기 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 II 시기의 세포와 III 시기의 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. I은 G<sub>1</sub>기이다.
  - ㄴ. ㉠은 II 시기의 세포이다.
  - ㄷ. 세포 1개당 DNA의 양은 ㉡에서가 ㉠에서의 2배이다.

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

8. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를, 표는 세균 ㉠과 ㉡에 의해 일어나는 물질 전환 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 탈질소 세균과 질소 고정 세균을 순서 없이 나타낸 것이다.



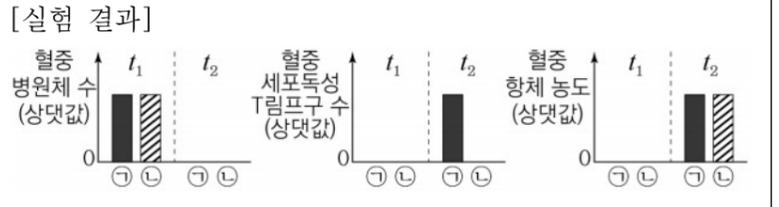
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 순위제는 ㉡에 해당한다.
  - ㄴ. ㉠은 탈질소 세균이다.
  - ㄷ. ㉠에 의해 토양의 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 양이 증가하는 것은 ㉡에 해당한다.

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

9. 다음은 병원체 P와 Q에 대한 쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 유전적으로 동일하고 P와 Q에 노출된 적이 없는 쥐 ㉠과 ㉡을 준비한다.  
 (나) ㉠에 P를, ㉡에 Q를 주사한 후 t<sub>1</sub>일 때 ㉠과 ㉡의 혈액에서 병원체 수, 세포독성 T림프구 수, 항체 농도를 측정한다.  
 (다) 일정 기간이 지난 후 t<sub>2</sub>일 때 ㉠과 ㉡의 혈액에서 병원체 수, 세포독성 T림프구 수, 항체 농도를 측정한다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, t<sub>1</sub>과 t<sub>2</sub> 사이에 P와 Q에 대한 림프구와 항체는 모두 면역 반응에 관여하였다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 세포독성 T림프구에서 항체가 생성된다.
  - ㄴ. ㉠에서 P가 제거되는 과정에 세포성 면역가 일어났다.
  - ㄷ. t<sub>2</sub> 이전에 ㉡에서 Q에 대한 특이적 방어 작용이 일어났다.

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

10. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠에 대한 자료이다.

- ㉠을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 갖는다.
- ㉠의 유전자 중 A와 a, B와 b는 상염색체에, D와 d는 X염색체에 있다.
- ㉠의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 그림은 칠수네 가족에서 아버지의 생식세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를, 표는 이 가족의 ㉠의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수를 나타낸 것이다. ㉠~㉢는 아버지, 어머니, 누나를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 어머니는 ㉡이다.
  - ㄴ. 누나의 체세포에는 a와 b가 모두 있다.
  - ㄷ. 칠수의 동생이 태어날 때, 이 아이의 ㉠에 대한 표현형이 아버지와 같을 확률은  $\frac{5}{16}$ 이다.

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

11. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 사람의 골격근을 구성하는 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

○ ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹쳐진 부분, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

○ X의 길이가 2.0 μm일 때, ㉠의 길이:㉡의 길이 = 1:3이다.

○ X의 길이가 2.4 μm일 때, ㉡의 길이:㉢의 길이 = 1:2이다.

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

<보 기>

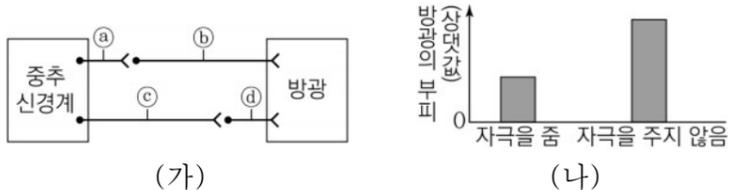
ㄱ. X에서 A대의 길이는 1.6 μm이다.

ㄴ. X에서 ㉢은 밝게 보이는 부분(명대)이다.

ㄷ. X의 길이가 3.0 μm일 때,  $\frac{H\text{대의 길이}}{㉠\text{의 길이}}$ 는 2이다.

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

12. 그림 (가)는 중추 신경계로부터 나온 자율 신경이 방광에 연결된 경로를, (나)는 뉴런 ㉠에 역치 이상의 자극을 주었을 때와 주지 않았을 때 방광의 부피를 나타낸 것이다. ㉠은 ㉡와 ㉢ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

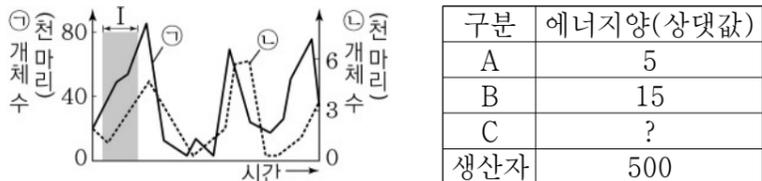
ㄱ. ㉠은 ㉢이다.

ㄴ. ㉡는 척수의 후근을 이룬다.

ㄷ. ㉡와 ㉢의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.

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

13. 그림은 어떤 안정된 생태계에서 포식과 피식 관계인 개체군 ㉠과 ㉡의 시간에 따른 개체 수를, 표는 이 생태계에서 각 영양 단계의 에너지양을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 1차 소비자와 2차 소비자 중 하나이고, A~C는 각각 1차 소비자, 2차 소비자, 3차 소비자 중 하나이다. 1차 소비자의 에너지 효율은 15%이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

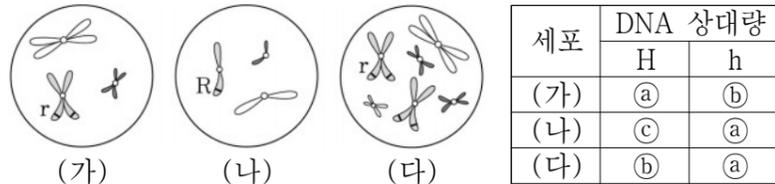
ㄱ. ㉡은 B이다.

ㄴ. I 시기 동안 ㉠에 환경 저항이 작용하지 않았다.

ㄷ. 이 생태계에서 2차 소비자의 에너지 효율은 20%이다.

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

14. 어떤 동물 종(2n=6)의 유전 형질 ㉠은 2쌍의 대립유전자 H와 h, R과 r에 의해 결정된다. 그림은 이 동물 종의 수컷 P와 암컷 Q의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 염색체를, 표는 (가)~(다)가 갖는 H와 h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 2개는 P의 세포이고 나머지 1개는 Q의 세포이며, 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. ㉡~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉣은 1이다.

ㄴ. (가)는 Q의 세포이다.

ㄷ. 세포 1개당  $\frac{H\text{의 DNA 상대량}}{R\text{의 DNA 상대량}}$ 은 (나)와 (다)가 같다.

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

15. 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 1~8에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

○ 표는 구성원 I~III에서 체세포 1개당 ㉠과 ㉡, ㉢과 ㉣의 DNA 상대량을 각각 더한 값을 나타낸 것이다. I~III은 3, 6, 8을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 A와 a를, ㉢과 ㉣은 B와 b를 각각 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	I	II	III
㉠과 ㉡의 DNA 상대량을 더한 값	3	1	2
㉢과 ㉣의 DNA 상대량을 더한 값	0	3	1

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

<보 기>

ㄱ. (가)는 우성 형질이다.

ㄴ. 1과 5의 체세포 1개당 b의 DNA 상대량은 같다.

ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나) 중 한 형질만 발현될 확률은  $\frac{3}{4}$ 이다.

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

16. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구 과정의 일부이다.

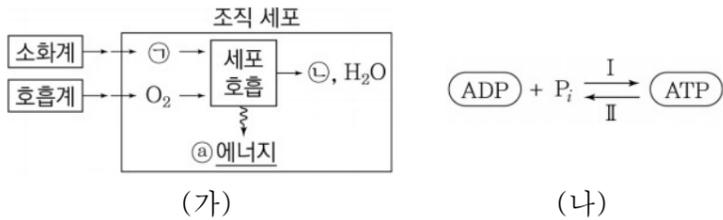
(가) 동물 X는 사료 외에 플라스틱도 먹이로 섭취하여 에너지를 얻을 수 있을 것이라고 생각했다.  
 (나) 동일한 조건의 X를 각각 20마리씩 세 집단 A, B, C로 나누는 후 A에는 물과 사료를, B에는 물과 플라스틱을, C에는 물만 주었다.  
 (다) 일정 기간이 지난 후 ㉠ X의 평균 체중을 확인한 결과 A에서는 증가했고, B에서는 유지되었으며, C에서는 감소했다.

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

<보 기>  
 ㄱ. ㉠은 조작 변인이다.  
 ㄴ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.  
 ㄷ. (나)에서 대조 실험이 수행되었다.

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

17. 그림 (가)는 사람에서 일어나는 물질 이동 과정의 일부와 조직 세포에서 일어나는 물질대사 과정의 일부를, (나)는 ADP와 ATP 사이의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 CO<sub>2</sub>와 포도당 중 하나이다.



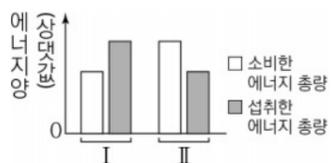
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. ㉠은 포도당이다.  
 ㄴ. ㉡의 일부가 과정 I에 사용된다.  
 ㄷ. 과정 II는 동화 작용에 해당한다.

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

18. 표는 대사량 ㉠과 ㉡의 의미를, 그림은 사람 I과 II에서 하루 동안 소비한 에너지 총량과 섭취한 에너지 총량을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 기초 대사량과 활동 대사량을 순서 없이 나타낸 것이다. I과 II에서 에너지양이 일정 기간 동안 그림과 같이 지속되었을 때, I은 체중이 증가했고 II는 체중이 감소했다.

대사량	의미
㉠	생명을 유지하는 데 필요한 최소한의 에너지양
㉡	?

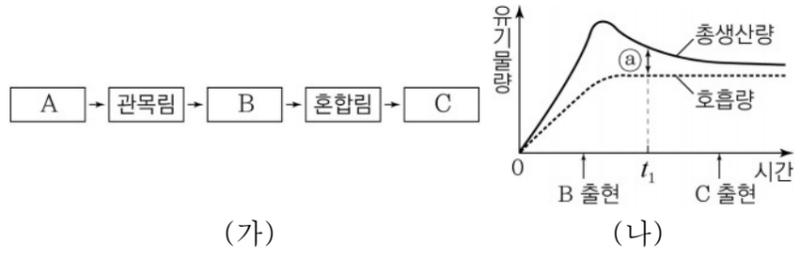


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. ㉡은 기초 대사량이다.  
 ㄴ. II의 하루 동안 소비한 에너지 총량에 ㉠이 포함되어 있다.  
 ㄷ. 하루 동안 섭취한 에너지 총량이 소비한 에너지 총량보다 적은 상태가 지속되면 체중이 감소한다.

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

19. 그림 (가)는 산불이 난 지역의 식물 군집에서 천이 과정을, (나)는 식물 군집의 시간에 따른 총생산량과 호흡량을 나타낸 것이다. A~C는 음수림, 양수림, 초원을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>  
 ㄱ. (가)는 2차 천이를 나타낸 것이다.  
 ㄴ. t<sub>1</sub>일 때 ㉠은 순생산량이다.  
 ㄷ. 이 식물 군집의 호흡량은 양수림이 출현했을 때가 음수림이 출현했을 때보다 크다.

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

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

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며 대립유전자에는 B, D, E, F가 있다. B, D, E, F 사이의 우열 관계는 분명하다.
- (나)의 표현형은 4가지이며, ㉠, ㉡, ㉢, ㉣이다.
- (나)에서 유전자형이 BF, DF, EF, FF인 개체의 표현형은 같고, 유전자형이 BE, DE, EE인 개체의 표현형은 같고, 유전자형이 BD, DD인 개체의 표현형은 같다.
- (가)와 (나)의 유전자는 같은 상염색체에 있다.
- 표는 아버지, 어머니, 자녀 I~IV에서 (나)에 대한 표현형과 체세포 1개당 A의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구분	아버지	어머니	자녀 I	자녀 II	자녀 III	자녀 IV
(나)에 대한 표현형	㉠	㉡	㉠	㉠	㉢	㉣
A의 DNA 상대량	?	1	2	?	1	0

- 자녀 IV는 생식세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉠이 결실된 염색체를 가진 정자와 정상 난자가 수정되어 태어났다. ㉠은 B, D, E, F 중 하나이다.

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

<보 기>  
 ㄱ. ㉠은 E이다.  
 ㄴ. 자녀 II의 (가)에 대한 유전자형은 aa이다.  
 ㄷ. 자녀 IV의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)에 대한 표현형이 모두 아버지와 같을 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

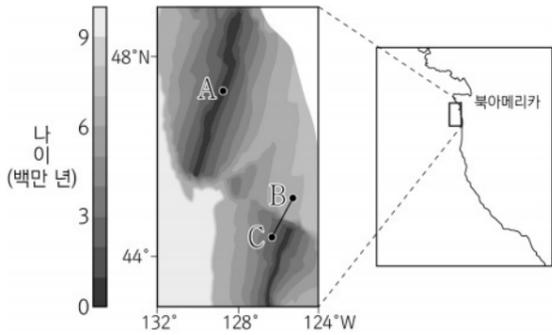
\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(지구과학 I)

성명	수험번호	3	제 [ ] 선택
----	------	---	----------

1. 그림은 어느 지역 해양 지각의 나이 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 지점 A에서 현무암질 마그마가 분출된다.
  - ㄴ. 지점 B와 지점 C를 잇는 직선 구간에는 변환 단층이 있다.
  - ㄷ. 지각의 나이는 지점 B가 지점 C보다 많다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 현재 40°N에 위치한 A와 B 지역의 암석에서 측정한 연령, 고지자기 북각, 생성 당시 지구 자기의 역전 여부를 나타낸 것이다. 고지자기극은 고지자기 방향으로 추정된 지리상의 북극이고, 지리상 북극은 변하지 않았다.

지역	연령 (백만 년)	고지자기 북각	생성 당시 지구 자기의 역전 여부
A	45	+10°	× (정자극기)
B	10	+40°	× (정자극기)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 4500만 년 전 지구의 자기장 방향은 현재와 반대였다.
  - ㄴ. A의 현재 위치는 4500만 년 전보다 고위도이다.
  - ㄷ. B는 1000만 년 전 북반구에 위치하였다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 고생대와 중생대를 기 단위로 구분하여 시간 순서대로 나타낸 것이다.

대	고생대					중생대			
	기	캄브리아기	오르도비스기	A	데본기	B	페름기	C	쥐라기

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

- <보 기>
- ㄱ. A 시기에 삼엽충이 생존하였다.
  - ㄴ. B 시기에 은행나무와 소철이 번성하였다.
  - ㄷ. C 시기에 히말라야산맥이 형성되었다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 서로 다른 지역 A, B, C의 지층에서 산출되는 화석을 이용하여 지층의 선후 관계를 알아보기 위한 탐구 과정이다.

[탐구 자료]

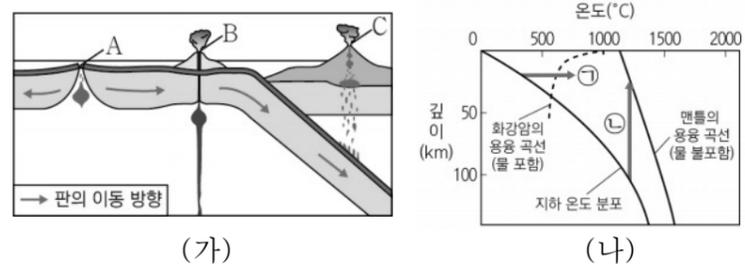
[탐구 과정]

- (가) A, B, C의 지층에 포함된 화석의 생존 시기와 서식 환경을 조사한다.
- (나) A, B, C의 표준 화석을 보고 지층의 역전 여부를 확인한다.
- (다) 같은 종류의 표준 화석이 산출되는 지층을 A, B, C에서 찾아 연결한다.

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

- <보 기>
- ㄱ. 가장 최근에 퇴적된 지층은 A에 위치한다.
  - ㄴ. B에는 역전된 지층이 발견된다.
  - ㄷ. C에는 해성층만 분포한다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

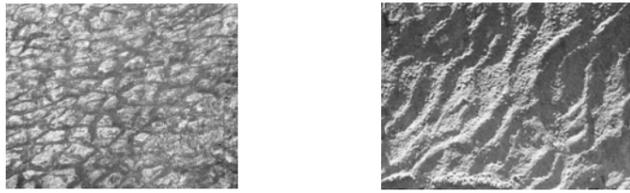
5. 그림 (가)는 마그마가 분출되는 지역 A, B, C를, (나)는 깊이 에 따른 지하의 온도 분포와 암석의 용융 곡선을 마그마 생성 과정과 함께 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A에서는 ㉠ 과정으로 형성된 마그마가 분출된다.
  - ㄴ. B의 하부에서는 플룸이 상승하고 있다.
  - ㄷ. C에서는 주로 현무암질 마그마가 분출된다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)와 (나)는 퇴적 구조를 나타낸 것이다.



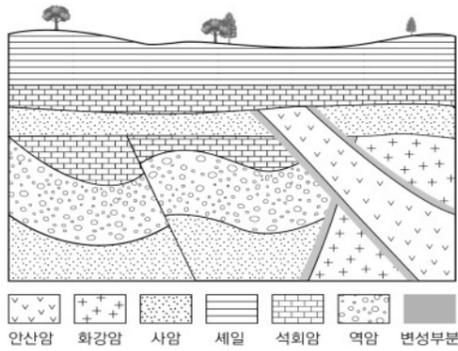
(가) 견열 (나) 연흔

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. (가)는 형성되는 동안 건조한 대기에 노출된 적이 있다.  
 ㄴ. (나)는 횡압력에 의해 형성되었다.  
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 층리면을 관찰한 것이다.

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

7. 그림은 어느 지역의 지질 단면도를 나타낸 것이다.

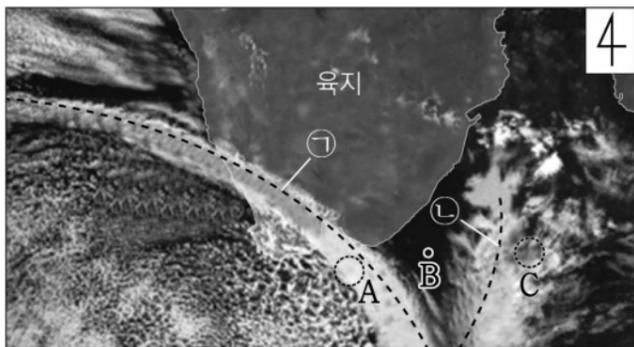


이 지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지층의 역전은 없었다.)

<보 기>  
 ㄱ. 단층은 횡압력에 의해 형성되었다.  
 ㄴ. 최소 3회의 융기가 있었다.  
 ㄷ. 역암층은 화강암보다 먼저 생성되었다.

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

8. 그림은 전선을 동반한 온대 저기압의 모습을 인공위성에서 촬영한 가시광선 영상이다. ㉠과 ㉡은 각각 온난 전선과 한랭 전선 중 하나이다.

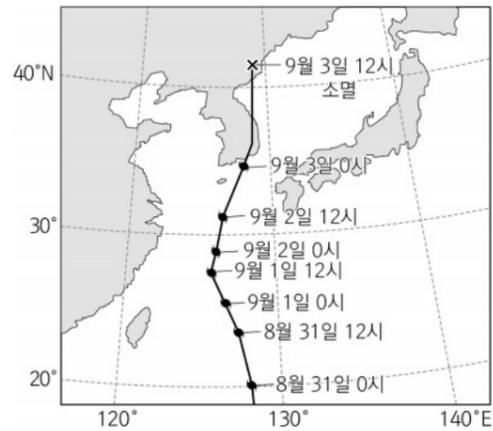


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
 ㄱ. 온난 전선은 ㉡이다.  
 ㄴ. 구름의 두께는 A 지역이 C 지역보다 두껍다.  
 ㄷ. 지점 B의 상공에는 전선면이 발달한다.

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

9. 그림은 어느 태풍의 이동 경로를 나타낸 것이다.

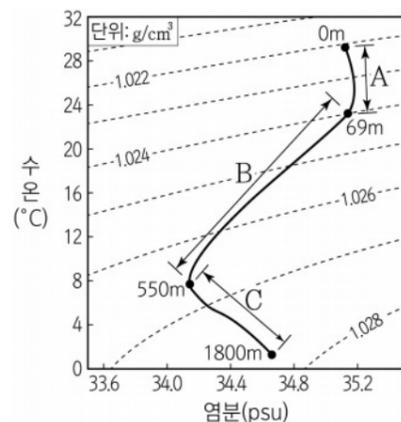


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. 태풍의 평균 이동 속력은 8월 31일이 9월 1일보다 빠르다.  
 ㄴ. 9월 3일 0시 이후로 태풍 중심의 기압은 계속 낮아졌다.  
 ㄷ. 태풍이 우리나라를 통과하는 동안 서울에서의 풍향은 시계 방향으로 바뀌었다.

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

10. 그림은 어느 해역에서 측정한 깊이에 따른 수온과 염분을 수온-염분도에 나타낸 것이다.

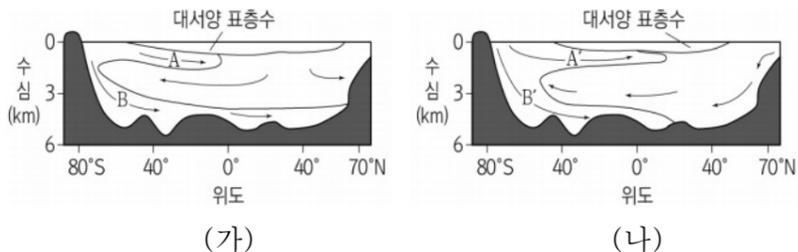


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
 ㄱ. A 구간은 혼합층이다.  
 ㄴ. B 구간에서는 해수의 연직 혼합이 활발하게 일어난다.  
 ㄷ. 깊이에 따른 수온의 평균 변화량은 B 구간이 C 구간보다 크다.

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

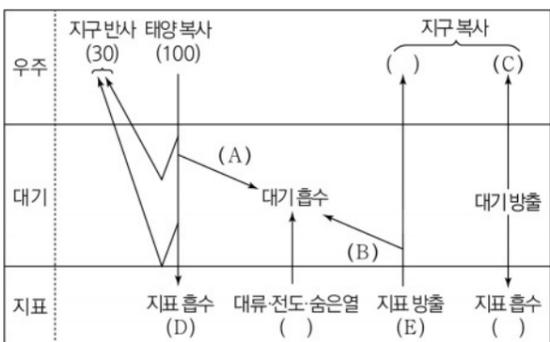
11. 그림 (가)와 (나)는 현재와 신생대 팔레오기의 대서양 심층 순환을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 지구의 평균 기온은 (나)일 때가 (가)일 때보다 높다.
  - ㄴ. (나)에서 해수의 평균 염분은 B'가 A'보다 높다.
  - ㄷ. B는 B'보다 북반구의 고위도까지 흐른다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 지구에 도달하는 태양 복사 에너지의 양을 100이라고 할 때, 복사 평형 상태에 있는 지구의 에너지 출입을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ.  $A+B-C=E-D$ 이다.
  - ㄴ. 지구 온난화가 진행되면 B가 증가한다.
  - ㄷ. C는 주로 적외선 영역으로 방출된다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

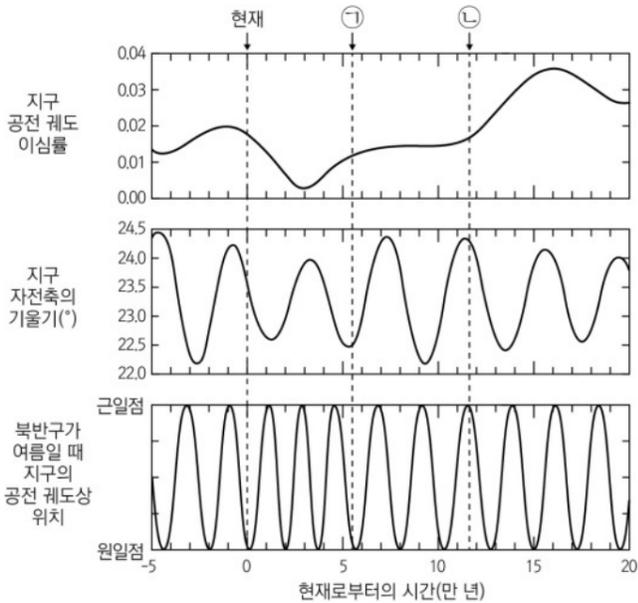
13. 표는 별 A ~ D의 특징을 나타낸 것이다. A ~ D 중 주계열성은 3개이다.

별	광도(태양=1)	표면 온도(K)
A	20000	25000
B	0.01	11000
C	1	5500
D	0.0017	3000

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

- <보 기>
- ㄱ. 별의 반지름은 A가 C보다 10배 이상 크다.
  - ㄴ. CaII 흡수선의 상대적 세기는 C가 A보다 강하다.
  - ㄷ. 별의 평균 밀도가 가장 큰 것은 D이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

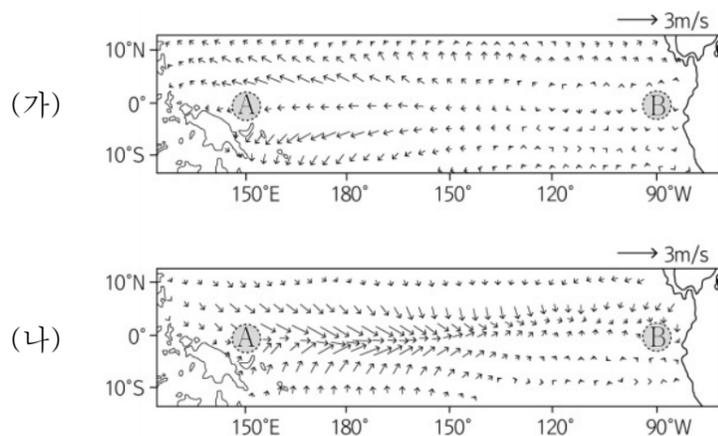
14. 그림은 지구 공전 궤도 이심률 변화, 지구 자전축의 기울기 변화, 북반구가 여름일 때 지구의 공전 궤도상 위치 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 공전 궤도 이심률과 자전축의 기울기, 북반구가 여름일 때 지구의 공전 궤도상 위치 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 남반구 기온의 연교차는 현재가 ㉠ 시기보다 크다.
  - ㄴ. 30°N에서 겨울철 태양의 남중 고도는 ㉡ 시기가 현재보다 높다.
  - ㄷ. 근일점에서 태양까지의 거리는 ㉢ 시기가 ㉠ 시기보다 멀다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

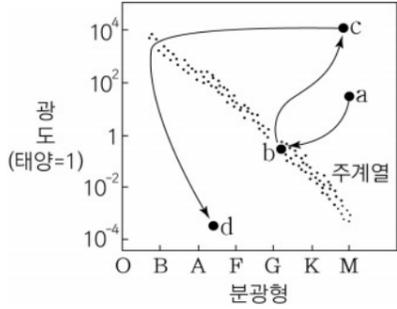
15. 그림 (가)와 (나)는 태평양 적도 부근 해역에서 엘니뇨와 라니냐 시기의 표층 풍속 편차(관측값 - 평년값)를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A 해역의 강수량은 (가)일 때가 (나)일 때보다 많다.
  - ㄴ. (나)일 때 B 해역에서 수온 약층이 나타나기 시작하는 깊이 편차(관측값 - 평년값)는 양(+)의 값을 갖는다.
  - ㄷ. A 해역과 B 해역의 해수면 높이 차는 (가)일 때가 (나)일 때보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

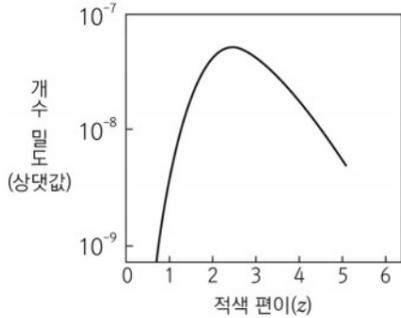
16. 그림은 어느 별의 진화 경로를 H-R도에 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 절대 등급은 a 단계에서 b 단계로 갈수록 작아진다.
  - ㄴ. 반지름/표면 온도은 c 단계가 b 단계보다 크다.
  - ㄷ. 반지름은 c 단계가 d 단계보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 가시광선 영역에서 관측된 어느 퀘이사를, (나)는 퀘이사의 적색 편이에 따른 개수 밀도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 퀘이사의 광도는 항성의 광도보다 크다.
  - ㄴ. 퀘이사는 우리은하 내부에 있는 천체이다.
  - ㄷ. 퀘이사의 개수 밀도는 정상 우주론으로 설명할 수 있다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 은하 A ~ D에서 서로 관측하였을 때 스펙트럼에서 기준 파장이 600nm인 흡수선의 파장을 나타낸 것이다. 은하 A ~ D는 같은 평면상에 위치하며 허블 법칙을 만족한다.

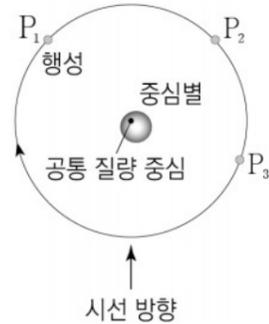
(단위: nm)

은하	A	B	C	D
A		606	608	604
B	606		610	610
C	608	610		①

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 광속은  $3 \times 10^5 \text{ km/s}$ 이고, 허블 상수는  $70 \text{ km/s/Mpc}$ 이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. A와 B 사이의 거리는  $\frac{200}{7} \text{ Mpc}$ 이다.
  - ㄴ. ①은 608보다 작다.
  - ㄷ. D에서 거리가 가장 먼 은하는 B이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

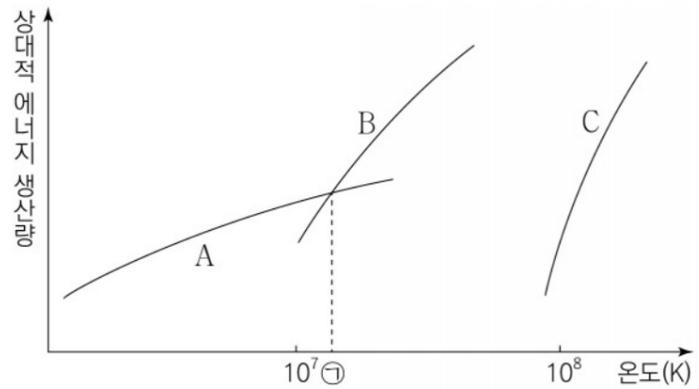
19. 그림은 어느 외계 행성과 중심별이 공통 질량 중심을 중심으로 공전하는 모습을 나타낸 것이다. 행성은 원 궤도로 공전하며 공전 궤도면은 관측자의 시선 방향과 나란하다.



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

- <보기>
- ㄱ. 행성이 P<sub>1</sub>에 위치할 때 중심별의 적색 편이가 나타난다.
  - ㄴ. 중심별의 질량이 클수록 중심별의 시선 속도 최댓값이 커진다.
  - ㄷ. 중심별의 어느 흡수선의 파장 변화 크기는 행성이 P<sub>3</sub>에 위치할 때가 P<sub>2</sub>에 위치할 때보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 별의 중심 온도에 따른 p-p 반응과 CNO 순환 반응, 헬륨 핵융합 반응의 상대적 에너지 생산량을 A, B, C로 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. A와 B는 수소 핵융합 반응이다.
  - ㄴ. 현재 태양의 중심 온도는 ①보다 낮다.
  - ㄷ. 주계열 단계에서는 질량이 클수록 전체 에너지 생산량에서 C에 의한 비율이 증가한다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

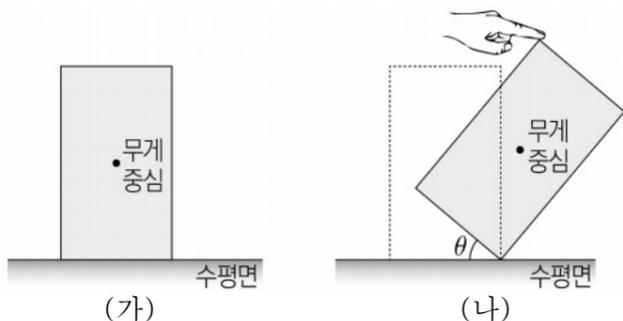
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

성명	수험번호	3	제 [ ] 선택
----	------	---	----------

1. 그림 (가)는 직육면체 모양 물체가 수평면 위에서 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)에서 물체의 바닥과 수평면이 이루는 각이  $\theta$ 가 되도록 물체를 손으로 잡고 있을 때 물체가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



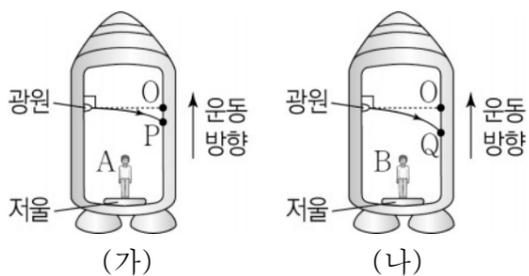
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)에서 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.  
 ㄴ. (가)에서 물체는 돌림힘의 평형 상태에 있다.  
 ㄷ. (나)에서 물체를 잡은 손을 치우면 물체는 (가)의 상태로 되돌아가는 방향으로 회전한다.

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

2. 그림 (가), (나)는 텅 빈 우주 공간에서 각각 등가속도 직선 운동을 하는 동일한 우주선을 나타낸 것이다. 우주선 안의 저울 위에 정지해 있는 관찰자 A, B는 각 광원에서 점 O를 향해 발사된 빛이 점 P, Q에 각각 도달하는 것으로 관측한다. A가 관찰한 O와 P 사이의 거리는 B가 관찰한 O와 Q 사이의 거리보다 작다. 질량은 A와 B가 같다.



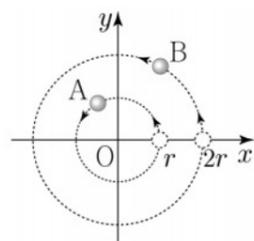
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)에서 우주선의 가속도의 방향과 운동 방향은 같다.  
 ㄴ. 우주선의 가속도의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.  
 ㄷ. 관찰자가 저울에 작용하는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

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

3. 그림과 같이 물체 A, B는  $xy$  평면상에서 원점 O를 중심으로 반지름이 각각  $r$ ,  $2r$ 인 등속 원운동을 한다. A, B는 3초 동안 각각  $120^\circ$ ,  $60^\circ$ 를 회전한다. A의 물리량이 B의 물리량보다 큰 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

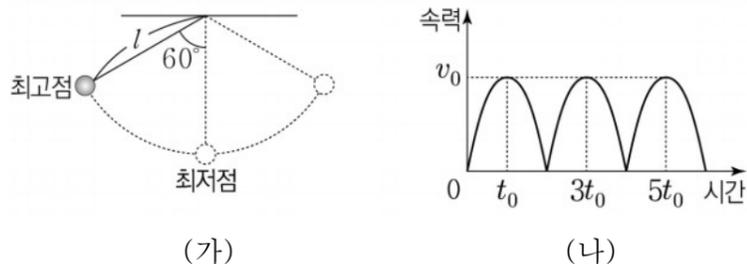


<보기>

ㄱ. 속력    ㄴ. 각속도의 크기    ㄷ. 구심 가속도의 크기

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

4. 그림 (가)는 길이가  $l$ 인 실에 연결된 추가 왕복 운동하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 추의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 최고점에서 실이 연직선과 이루는 각은  $60^\circ$ 이고, 최저점에서 추의 역학적 에너지는  $E$ 이다.



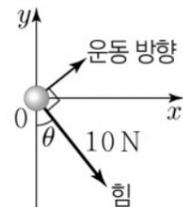
추의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 추의 크기 및 실의 질량은 무시한다.)

<보기>

ㄱ. 주기는  $2t_0$ 이다.  
 ㄴ. 최고점에서 중력 퍼텐셜 에너지는  $E$ 보다 크다.  
 ㄷ.  $v_0$ 은  $\sqrt{gl}$ 이다.

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

5. 그림과 같이 질량이  $2\text{kg}$ 인 공이 시간  $t=0$ 인 순간  $xy$  평면에서 원점을 지난다. 이 순간 공의 속도의  $x$  성분과  $y$  성분은 각각  $4\text{m/s}$ ,  $3\text{m/s}$ 이다. 공은  $t=0$ 부터  $t=2$ 초까지  $y$ 축에 대해  $\theta$ 의 각을 이루는 방향으로 크기가  $10\text{N}$ 으로 일정한 힘을 받으며 운동한다.



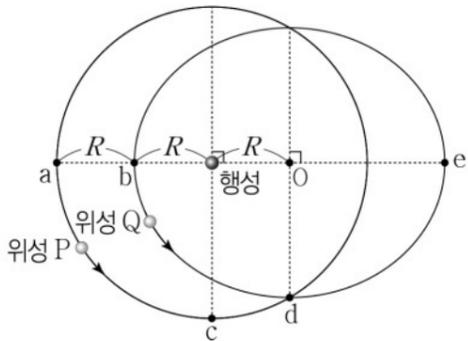
공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

ㄱ.  $t=1$ 초일 때 가속도의  $x$ 성분의 크기는  $3\text{m/s}^2$ 이다.  
 ㄴ.  $t=0$ 부터  $t=2$ 초까지 변위의 크기는  $10\sqrt{2}\text{m}$ 이다.  
 ㄷ. 원점으로부터  $+y$  방향으로 변위의 크기가 최대일 때 속력은  $5\text{m/s}$ 이다.

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

6. 그림은 행성을 중심으로 원운동을 하는 위성 P와 행성을 한 초점으로 타원 운동을 하는 위성 Q를 나타낸 것이다. a, c는 원궤도 위의 점이고, b, d, e는 타원 궤도 위의 점이다. 행성과 c를 잇는 선은 타원 궤도의 중심 O와 d를 잇는 선에 나란하다. 행성이 위성에 작용하는 중력은 P가 a에 있을 때와 Q가 b에 있을 때가 같다. a와 b, b와 행성, 행성과 O 사이의 거리는 모두 R로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P와 Q에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 질량은 P가 Q의 4배이다.
  - ㄴ. Q의 속력은 b에서가 e에서보다 작다.
  - ㄷ. P가 a에서 c까지 가는 데 걸리는 시간은 Q가 b에서 d까지 가는 데 걸리는 시간보다 길다.

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

7. 다음은 정전기 유도 현상에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 대전되지 않은 도체구 A를 절연된 실에 매달고, 대전되지 않은 도체구 B를 절연된 받침대 위에 고정한다.

(나) 양(+)전하로 대전된 막대 P를 A에 가까이 한 후, A의 움직임을 관찰한다.

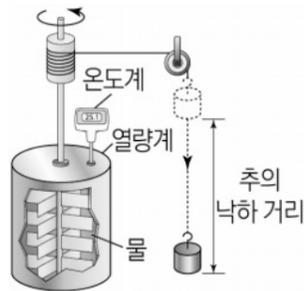
(다) (나)에서 P를 제거하고, 음(-)전하로 대전된 막대 Q를 B에 접촉시켰다가 제거한 후, A의 움직임을 관찰한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B, A와 P는 충돌하지 않는다.)

- <보기>
- ㄱ. (나)에서 A와 P는 서로 당기는 전기력이 작용한다.
  - ㄴ. (다)에서 Q를 B에 접촉시켰을 때, 전자는 B에서 Q로 이동한다.
  - ㄷ. (다)에서 Q를 제거한 후, A에서 B와 가까운 쪽은 음(-)전하로 유도된다.

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

8. 그림은 줄의 실험 장치에서 추를 일정한 속력으로 낙하시키는 것을 나타낸 것이고, 표는 추의 낙하 거리에 따라 물의 온도 변화량, 물이 얻은 열량을 나타낸 것이다. 추의 무게는  $w$  N이다.



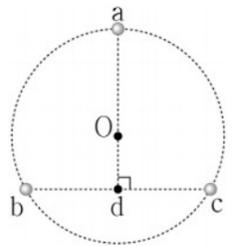
추의 낙하 거리(m)	$h$	$2h$
물의 온도 변화량(°C)	$T_1$	$T_2$
물이 얻은 열량(cal)	$Q_1$	$Q_2$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 물의 온도 변화에만 사용되고, 실의 질량은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ.  $T_1 < T_2$  이다.
  - ㄴ.  $Q_1 < Q_2$  이다.
  - ㄷ. 열의 일당량은  $\frac{2wh}{Q_1}$  J/cal이다.

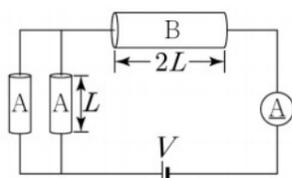
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 원 위의 점 a, b, c에 전하량의 크기가 같은 세 점전하가 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. 각 전하들 사이의 거리는 같고, 점 O는 원의 중심이다. O에서 전기장의 세기는  $E_0$ 이다. b와 c를 잇는 선분의 중점 d에서의 전기장의 세기는  $E$ 이고 방향은  $d \rightarrow a$  방향이다.

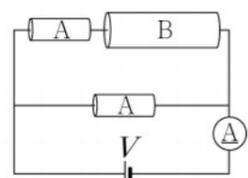


- $E$ 는? [3점]
- ①  $\frac{1}{9}E_0$     ②  $\frac{2}{9}E_0$     ③  $\frac{1}{3}E_0$     ④  $\frac{4}{9}E_0$     ⑤  $\frac{2}{3}E_0$

10. 그림 (가), (나)는 재질이 같은 원통형 금속 막대 A와 B, 전류계를 전압이  $V$ 로 일정한 전원에 연결한 회로를 나타낸 것이다. A, B의 길이는 각각  $L$ ,  $2L$ 이고, 단면적은 B가 A의 2배이다. (가), (나)의 전류계에 흐르는 전류의 세기는 각각  $I_{(가)}$ ,  $I_{(나)}$ 이다.



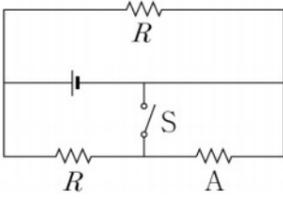
(가)



(나)

- $I_{(가)} : I_{(나)}$ 는?
- ① 9 : 4    ② 3 : 2    ③ 1 : 1    ④ 2 : 3    ⑤ 4 : 9

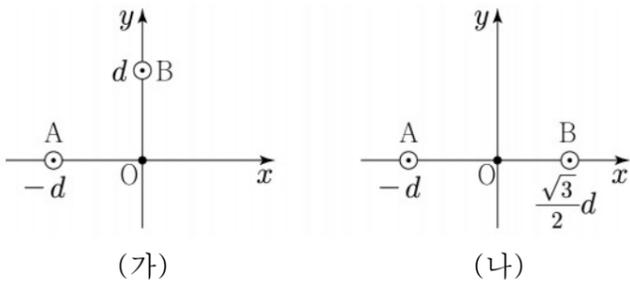
11. 그림은 저항값이  $R$ 인 저항 2개, 저항 A, 스위치 S를 전압이 일정한 전원에 연결한 회로를 나타낸 것이다. 회로 전체의 소비 전력은 S를 열었을 때  $2P_0$ , 닫았을 때  $3P_0$ 이다.



A의 저항값은?

- ①  $R$     ②  $2R$     ③  $3R$     ④  $4R$     ⑤  $5R$

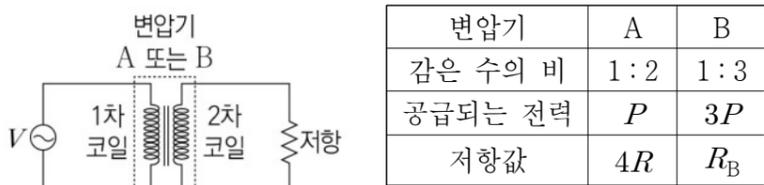
12. 그림 (가)는  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향으로 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B를 나타낸 것이다. A는  $x$ 축 상의  $x=-d$ 에, B는  $y$ 축 상의  $y=d$ 에 고정되어 있다. 원점 O에서 A, B에 의한 자기장의 방향은  $x$ 축과  $30^\circ$ 의 각을 이루고 자기장의 세기는  $2B_0$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를  $x$ 축 상의  $x=\frac{\sqrt{3}}{2}d$ 에 고정시킨 것을 나타낸 것이다.



(나)의 O에서 A, B에 의한 자기장의 세기는? [3점]

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

13. 그림은 전압이  $V$ 인 교류 전원에 변압기 A 또는 B가 연결된 회로를 나타낸 것이다. 표는 A, B에서 1차 코일과 2차 코일의 감은 수의 비, 1차 코일에 공급되는 전력, 2차 코일에 연결된 저항의 저항값을 각각 나타낸 것이다.

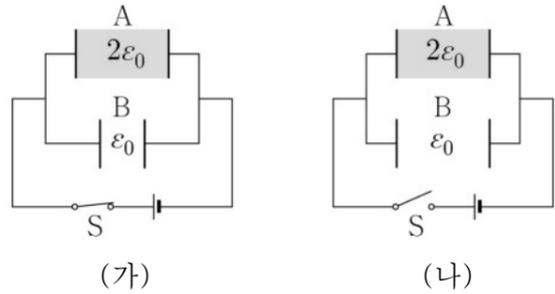


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

- ㄱ. 1차 코일에 흐르는 전류의 세기는 B에서 A에서의 3배이다.  
 ㄴ. 2차 코일에 걸리는 전압은 A에서 B에서의 1.5배이다.  
 ㄷ.  $R_B = 3R$ 이다.

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

14. 그림 (가)는 평행판 축전기 A, B를 전압이 일정한 전원에 연결하여 충분한 시간이 지난 후의 회로를 나타낸 것이다. 극판의 면적은 A와 B가 같고 극판 사이의 간격은 A가 B의 2배이다. A의 내부에는 유전율이  $2\epsilon_0$ 인 유전체가 채워져 있고 B의 내부는 진공이다. 그림 (나)는 (가)에서 스위치 S를 연 후, B의 극판 사이의 간격을 2배로 증가시키고 충분한 시간이 지난 회로를 나타낸 것이다.

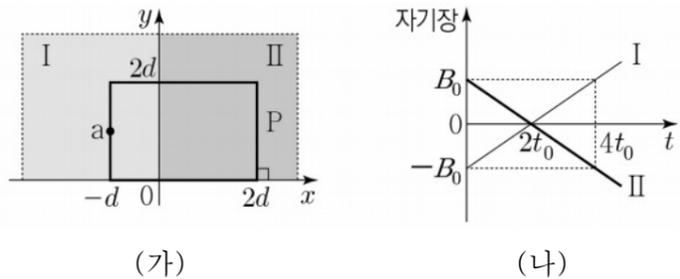


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $\epsilon_0$ 은 진공의 유전율이다.) [3점]

- ㄱ. (가)에서 축전기에 충전된 전하량은 A와 B가 같다.  
 ㄴ. A의 양단에 걸리는 전압은 (가)에서와 (나)에서가 같다.  
 ㄷ. B에 저장된 전기 에너지는 (나)에서가 (가)에서의  $\frac{8}{9}$ 배이다.

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

15. 그림 (가)는  $xy$ 평면에 수직인 방향의 균일한 자기장 영역 I, II에 변의 길이가 각각  $2d, 3d$ 인 직사각형 도선 P가  $xy$ 평면에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. a는 P 위의 점이다. 그림 (나)는 I, II에서 자기장을 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자기장의 방향은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향을 양(+)으로 한다.) [3점]

- ㄱ. a에 흐르는 전류의 방향은  $t=t_0$ 일 때와  $t=3t_0$ 일 때가 서로 반대이다.  
 ㄴ. P를 통과하는 자기 선속의 크기는  $t=t_0$ 일 때와  $t=3t_0$ 일 때가 같다.  
 ㄷ.  $t=2t_0$ 일 때 P에 유도되는 기전력의 크기는 0이다.

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



제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

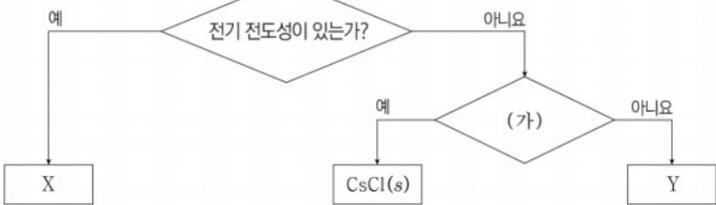
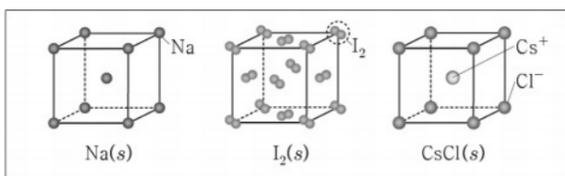
성명	수험번호	3	제 [ ] 선택
----	------	---	----------

1. 다음은 물의 특성에 대한 설명이다.

물은 같은 질량의 철에 비해 (가) 이/가 크기 때문에 쉽게 데워지지 않는다. 이는 물 분자 사이의 (나) 결합을 끊는 데 열에너지가 사용되기 때문이다.

- (가)와 (나)로 가장 적절한 것은?
- |         |     |       |     |
|---------|-----|-------|-----|
| (가)     | (나) | (가)   | (나) |
| ① 밀도    | 공유  | ② 열용량 | 공유  |
| ③ 밀도    | 수소  | ④ 열용량 | 수소  |
| ⑤ 표면 장력 | 공유  |       |     |

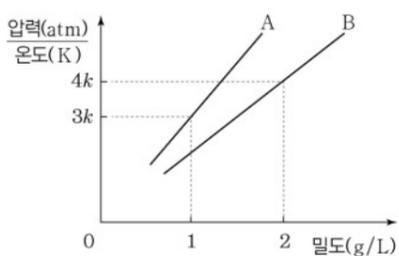
2. 그림은 3가지 고체를 분류한 것이다. 각 고체의 결정 구조는 모형으로 나타내었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 결정의 단위세포는 정육면체이다.)

- <보 기>
- ㄱ. '이온 결정인가?'는 (가)로 적절하다.  
 ㄴ. X의 결정 구조는 면심 입방 구조이다.  
 ㄷ. Y는 분자 결정이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 A(g), B(g)의 밀도와  $\frac{\text{압력}}{\text{온도}}$  을 나타낸 것이다.



- B의 분자량 / A의 분자량 은? [3점]
- ①  $\frac{1}{2}$     ②  $\frac{2}{3}$     ③  $\frac{4}{3}$     ④  $\frac{3}{2}$     ⑤ 2

4. 그림은 분자량이 비슷한 3가지 물질의 기준 끓는점을 나타낸 것이다.



액체 상태의 3가지 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 분자 사이에 분산력이 존재하는 물질은 1가지이다.  
 ㄴ. CH<sub>3</sub>F이 SiH<sub>4</sub>보다 기준 끓는점이 높은 주된 이유는 쌍극자-쌍극자 힘 때문이다.  
 ㄷ. CH<sub>3</sub>OH의 기준 끓는점이 가장 높은 주된 이유는 분자 사이에 수소 결합이 존재하기 때문이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 반응 속도를 조절하는 생활 속 사례를 학습하기 위한 카드에 대한 설명이다.

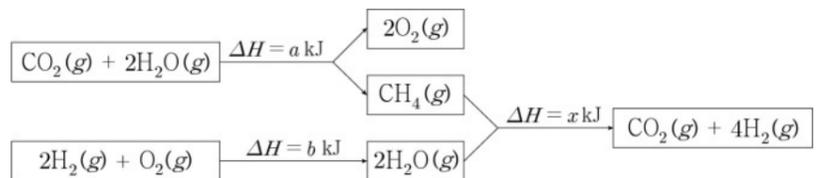
○ 카드 앞면: 조건을 변화시켰을 때 반응물의 분자 운동 에너지 분포의 변화

○ 카드 뒷면: 카드 앞면의 조건 변화를 이용하여 반응 속도를 조절하는 생활 속 사례

I ~ III에 해당하는 카드 뒷면을 옳게 고른 것은? (단, E<sub>a</sub>는 활성화 에너지이다.)

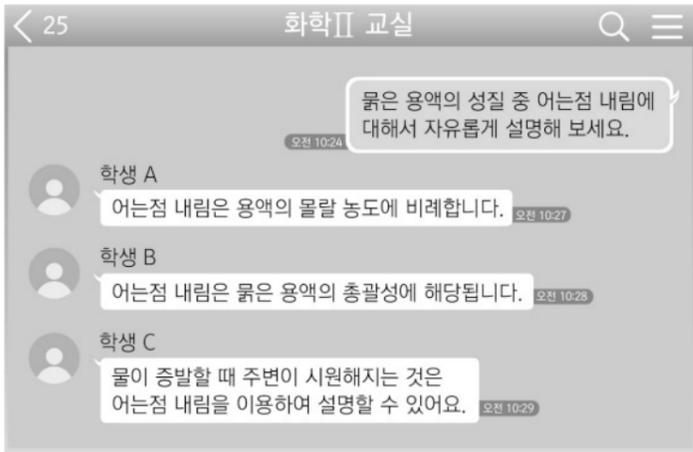
- |               |               |     |               |               |     |
|---------------|---------------|-----|---------------|---------------|-----|
| I             | II            | III | I             | II            | III |
| ① (가) (나) (다) | ② (가) (다) (나) |     | ③ (나) (가) (다) | ④ (나) (다) (가) |     |
| ⑤ (다) (가) (나) |               |     |               |               |     |

6. 그림은 25°C, 1 atm에서 CH<sub>4</sub>(g)과 관련된 반응의 반응 엔탈피(ΔH)를 나타낸 것이다.



- x는? (단, 25°C, 1 atm에서 H<sub>2</sub>(g), O<sub>2</sub>(g)의 생성 엔탈피는 0이다.)
- ① -a-2b    ② -a-b    ③ a-b    ④ 2a-b    ⑤ a+2b

7. 다음은 묶은 용액의 성질에 대한 원격 수업의 일부이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

8. 다음은 물질 A에 대한 자료이다. A는 H<sub>2</sub>O와 CO<sub>2</sub> 중 하나이다.

○ 3중점의 온도 및 압력은 각각  $T_K$ ,  $P_1$  atm이다.  
 ○  $T_K$ ,  $P_2$  atm에서 A의 안정한 상은 액체이다.  
 ○  $P_2$  atm에서 A의 끓는점은  $\frac{5}{4}T_K$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————  
 ㄱ. A는 H<sub>2</sub>O이다.  
 ㄴ.  $P_1 < P_2$ 이다.  
 ㄷ.  $\frac{5}{4}T_K$ ,  $P_1$  atm에서 A의 안정한 상은 고체이다.

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

9. 다음은 25℃, 1 atm에서 3가지 반응의 열화학 반응식과 2가지 결합의 결합 에너지에 대한 자료이다.

- $C_2H_2(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_4(g)$        $\Delta H = -174$  kJ  
 ○  $C_2H_6(g) \rightarrow C_2H_4(g) + H_2(g)$        $\Delta H = 137$  kJ  
 ○  $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$        $\Delta H = -1410$  kJ

결합	C-H	H-H
결합 에너지(kJ/mol)	410	436

25℃, 1 atm에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25℃, 1 atm에서 H<sub>2</sub>(g), O<sub>2</sub>(g)의 생성 엔탈피는 0이다.) [3점]

————— <보 기> —————  
 ㄱ. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(g)을 완전 연소시켜 1 mol의 H<sub>2</sub>O(l)이 생성될 때의 반응 엔탈피( $\Delta H$ )는 -705 kJ이다.  
 ㄴ. (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>(g)의 생성 엔탈피) - (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>(g)의 생성 엔탈피) = -311 kJ/mol이다.  
 ㄷ. (C≡C 결합의 결합 에너지) - (C=C 결합의 결합 에너지) = 210 kJ/mol이다.

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

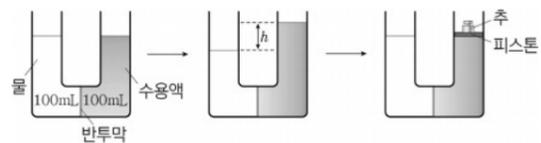
10. 다음은 학생이 삼투압에 대해 학습한 후 수행한 탐구 활동이다.

[가설]

- 일정한 온도에서 삼투압의 크기는 용질의 종류에 관계없이 일정량의 용액에 녹아 있는 용질의 입자 수에 비례한다.

[탐구 과정]

- (가) 25℃, 1 atm에서 A(s) 1 g을 물에 녹여 수용액 100 mL를 만든다.  
 (나) 반투막으로 분리된 U자관에 물과 (가)에서 만든 수용액을 넣는다.  
 (다) 충분한 시간이 지난 후 양쪽 수면의 높이가 같게 유지 되도록 추를 올려놓는다.



- (라) 용질의 종류와 질량을 달리하여 과정 (가)~(다)를 반복한다.

[탐구 결과]

수용액	I	II	III	IV	V	VI
A의 질량(g)	1	2	0	0	1	2
B의 질량(g)	0	0	x	2	2	1
추의 수(개)	1	2	2	4	5	y

[결론]

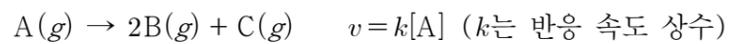
- 가설은 옳다.

학생의 결론이 타당할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용질은 비휘발성, 비전해질이고 서로 반응하지 않는다. 대기압과 온도는 일정하며, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다. 사용한 추의 질량은 모두 동일하다.) [3점]

————— <보 기> —————  
 ㄱ.  $x = 1$ 이다.  
 ㄴ.  $y = 4$ 이다.  
 ㄷ. 화학식량은  $A > B$ 이다.

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

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



표는 강철 용기에 A(g)를 넣어 반응시킬 때, 반응 시간에 따른 순간 반응 속도와 C(g)의 몰 분율을 나타낸 것이다.

시간(min)	$t_1$	$t_2$	$t_3$
순간 반응 속도(상댓값)	8	4	y
C(g)의 몰 분율	$\frac{1}{4}$	x	$\frac{7}{22}$

$\frac{y}{x}$ 는? (단, 온도는 일정하다.)

- ①  $\frac{11}{7}$       ② 2      ③  $\frac{22}{7}$       ④  $\frac{20}{3}$       ⑤  $\frac{40}{3}$

12. 표는 A 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (나)의 밀도는 1 g/mL이고, A의 화학식량은 100이다.

A(aq)	농도	용질의 질량(g)	수용액의 질량(g)
(가)	0.1 m	1	x
(나)	0.1 M	1	y

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)의 퍼센트 농도는 1%보다 크다.  
 ㄴ.  $x = y + 1$ 이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)를 모두 섞은 A(aq)의 몰랄 농도는 0.1 m보다 작다.

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

13. 표는 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

수용액	조성	pH
(가)	0.4 M HA(aq) 50 mL + 0.4 M NaOH(aq) 50 mL	7
(나)	0.2 M NaB(aq) 100 mL	9
(다)	0.2 M HB(aq) 50 mL + 0.2 M NaB(aq) 50 mL	x

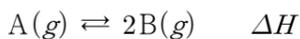
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 수용액의 온도는 25°C로 일정하고, 25°C에서 물의 이온화 상수( $K_w$ )는  $1 \times 10^{-14}$ 이며, 혼합 수용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

<보 기>

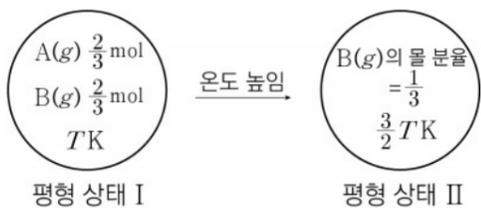
ㄱ. 산의 세기는  $HA > HB$ 이다.  
 ㄴ.  $x < 5$ 이다.  
 ㄷ. 0.1 M NaOH(aq) 1 mL를 (가)와 (다)에 각각 넣었을 때, pH는 (가)에서가 (다)에서보다 더 많이 증가한다.

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

14. 다음은 A(g)로부터 B(g)가 생성되는 반응의 열화학 반응식이다.



그림은 TK에서 강철 용기에 A(g)를 넣고 반응이 진행되어 도달한 평형 상태 I과, 평형 상태 I에서 온도를  $\frac{3}{2}TK$ 로 높여 새롭게 도달한 평형 상태 II를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ.  $\Delta H < 0$ 이다.  
 ㄴ. II에서의 평형 상수 / I에서의 평형 상수 =  $\frac{1}{4}$ 이다.  
 ㄷ. B(g)의 부분 압력(atm)은 I에서가 II에서의  $\frac{5}{3}$ 배이다.

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

15. 표는 25°C에서 A(aq)에 대한 자료이다. 25°C에서 H<sub>2</sub>O(l)의 증기 압력은 P mmHg이고, H<sub>2</sub>O과 A의 분자량은 각각 18, 60이다.

수용액	질량(g)		몰랄 농도(m)	증기 압력 (mmHg)
	물	A		
A(aq)	81	x	y	$\frac{45}{46}P$

$x \times y$ 는? (단, A는 비휘발성, 비전해질이고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

- ①  $\frac{20}{9}$     ②  $\frac{200}{27}$     ③  $\frac{25}{3}$     ④  $\frac{400}{27}$     ⑤  $\frac{100}{3}$

16. 다음은 반응 차수를 구하기 위한 탐구 보고서의 일부이다.

[화학 반응식과 반응 속도식]  
 $A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g) \quad v = k[A]^\alpha[B]^\beta$   
 (k는 반응 속도 상수,  $\alpha, \beta$ 는 반응 차수)

[단계 1] 일정한 온도의 강철 용기에서 반응물의 초기 농도를 변화 시키면서 초기 반응 속도를 구한다.

[단계 2] 단계 1의 결과를 활용하여 초기 반응 속도 비를 구한다.

- $\frac{[A]_1}{[A]_2} = \frac{1}{2}, \frac{[B]_1}{[B]_2} = 2$ 일 때  $\frac{v_1}{v_2} = \boxed{x}$
- $\frac{[A]_1}{[A]_3} = 1, \frac{[B]_1}{[B]_3} = \frac{1}{2}$ 일 때  $\frac{v_1}{v_3} = \frac{1}{2}$

[단계 3] 단계 2의 결과를 활용하여 반응 차수를 구한다.

- A에 대한 2차 반응, B에 대한  $\boxed{y}$ 차 반응이다.

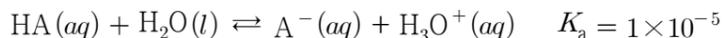
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $[A]_n, [B]_n, v_n$ 은 각각 n번째 실험에서 A와 B의 초기 농도와 초기 반응 속도이다.)

<보 기>

ㄱ.  $x \times y = \frac{1}{2}$ 이다.  
 ㄴ. 전체 반응 차수는 3이다.  
 ㄷ.  $\frac{[A]_3}{[A]_4} = 2, \frac{[B]_3}{[B]_4} = \frac{1}{2}$ 일 때,  $\frac{v_3}{v_4} = 2$ 이다.

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

17. 다음은 HA(aq)의 이온화 반응식과 25°C에서의 이온화 상수( $K_a$ )이다.



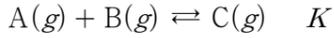
표는 a M HA(aq) 100 mL에 0.1 M NaOH(aq)을 첨가하여 반응시킬 때, 첨가한 NaOH(aq)의 부피에 따른 용액 속의  $\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]}$ 를 나타낸 것이다.

첨가한 NaOH(aq)의 부피(mL)	0	V	100
용액 속의 $\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]}$	$1 \times 10^{-8}$	$9 \times 10^{-4}$	x

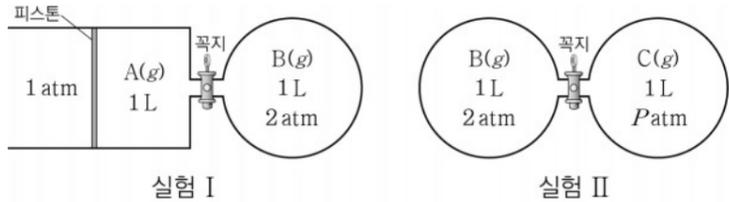
$a \times \frac{V}{x}$ 는? (단, 수용액의 온도는 25°C로 일정하고, 25°C에서 물의 이온화 상수( $K_w$ )는  $1 \times 10^{-14}$ 이며, 혼합 수용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

- ①  $5 \times 10^{-4}$     ②  $7.5 \times 10^{-4}$     ③  $1 \times 10^{-3}$   
 ④  $1.5 \times 10^{-3}$     ⑤  $2.5 \times 10^{-3}$

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



그림은 꼭지로 분리된 실린더와 강철 용기에 A(g)와 B(g)가 각각 들어 있는 실험 I의 초기 상태와, 꼭지로 분리된 강철 용기에 B(g)와 C(g)가 각각 들어 있는 실험 II의 초기 상태를 나타낸 것이다.



표는 실험 I과 II에서 각각 꼭지를 열고 반응이 진행되어 도달한 평형 상태에 대한 자료이다. 평형 상태에서 실험 I의 실린더 속 기체의 부피는 VL이다.

실험	I	II
평형 상태에서 $\frac{B(g) \text{의 양(mol)}}{A(g) \text{의 양(mol)}}$	3	6

$\frac{P}{V}$ 는? (단, 온도와 외부 압력은 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{4}{5}$     ②  $\frac{24}{25}$     ③  $\frac{8}{5}$     ④  $\frac{28}{15}$     ⑤  $\frac{45}{16}$

19. 다음은 A(g)로부터 B(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다.



표는 2 mol의 Ne(g)이 들어 있는 1 L의 강철 용기에 A(g)를 넣은 후, 반응이 일어날 때 반응 시간(t)에 따른 Ne(g)의 몰 분율을 나타낸 것이다.

실험	온도(K)	A(g)의 초기 농도(M)	Ne(g)의 몰 분율		
			t = 1 min	t = 2 min	t = 4 min
I	$T_1$	8	$\frac{1}{7}$		$\frac{4}{35}$
II	$T_2$	8		x	$\frac{1}{8}$
III	$T_2$	y		$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{15}$

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

<보 기>

ㄱ.  $x = \frac{1}{7}$ 이다.

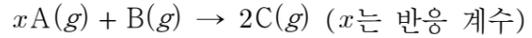
ㄴ.  $T_1 > T_2$ 이다.

ㄷ.  $y = 16$ 이다.

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

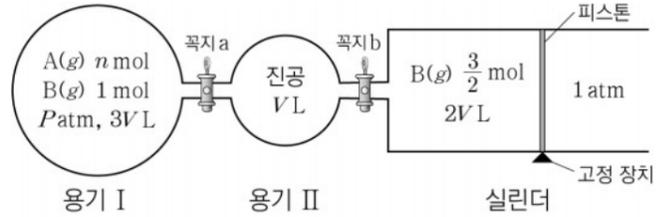
20. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[화학 반응식]



[실험 과정]

(가) TK에서 꼭지로 연결된 강철 용기 I, II와 실린더에 A(g)와 B(g)를 그림과 같이 넣는다.



- (나) 꼭지 a를 열어 B가 모두 소모될 때까지 반응시키고, 충분한 시간이 흐른 후 꼭지 a를 닫는다.
- (다) 꼭지 b를 열어 A가 모두 소모될 때까지 반응시키고, 충분한 시간이 흐른 후 꼭지 b를 닫는다.
- (라) 고정 장치를 제거하고 온도를  $\frac{5}{3}TK$ 로 유지시킨다.

[실험 결과]

○ (나)와 (다)의 각 과정이 끝난 후 측정된 용기 II 내 혼합 기체 압력

과정	(나)	(다)
용기 II 내 혼합 기체 압력(atm)	$\frac{3}{5}P$	$\frac{9}{20}P$

- (다) 과정 후 실린더 속 C(g)의 몰 분율은  $\frac{4}{9}$ 이다.
- (라) 과정 후 실린더 속 기체의 부피는 2.5 VL이다.

$\frac{x}{P}$ 는? (단, 외부 압력은 일정하고, 연결관의 부피 및 피스톤의 마찰은 무시한다. (나)와 (다)에서 온도는 TK로 일정하다.) [3점]

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

\* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

성명	수험번호	3	제 [ ] 선택
----	------	---	----------

1. 그림은 생명과학 역사의 일부를 나타낸 것이다. A와 B는 후과 그리피스를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B는 그리피스이다.  
 ㄴ. ① 이전에 플레밍에 의해 페니실린이 발견되었다.  
 ㄷ. '염색체의 일정 위치에 유전자가 존재함(유전자설)'은 ①에 해당한다.

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

2. 표는 세포 A~C의 핵막, 리보솜, 세포벽의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 대장균, 동물의 간세포, 식물의 공변세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	핵막	리보솜	세포벽
A	?	○	?
B	×	?	○
C	?	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

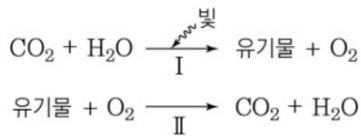
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 원핵세포이다.  
 ㄴ. B의 세포벽 구성 성분은 셀룰로스이다.  
 ㄷ. C에는 골지체가 있다.

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

3. 그림은 생명체 내에서 일어나는 물질대사 I과 II를, 표는 원시 생명체의 진화에 대한 자료를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 최초의 광합성 세균, 최초의 산소 호흡 세균, 최초의 무산소 호흡 종속 영양 생물을 순서 없이 나타낸 것이다.



- ㉠은 ㉡보다 먼저 출현하였다.
- ㉣에서는 I과 II가 모두 일어나지 않는다.

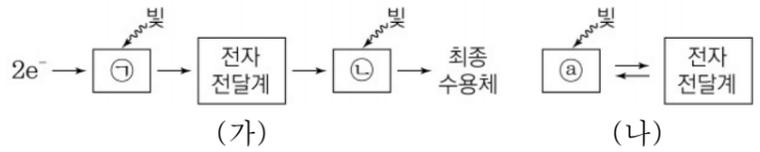
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠에는 엽록체가 있다.  
 ㄴ. ㉡에서는 II가 일어난다.  
 ㄷ. ㉣은 ㉠보다 먼저 출현하였다.

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

4. 그림 (가)는 비순환적 광인산화 과정에서 전자 이동의 일부를, (나)는 순환적 광인산화 과정에서 전자 이동의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 광계 I과 광계 II 중 하나이며, ㉢은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉢은 ㉡이다.  
 ㄴ. (나)에서 O<sub>2</sub>가 생성된다.  
 ㄷ. (가)에서 2개의 전자가 최종 수용체로 전달되면 2분자의 NADPH가 생성된다.

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

5. 다음은 반투과성 막을 통한 물질의 이동을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 농도가 같은 엷당 용액과 짙당 용액을 준비한다.
- (나) 물과 포도당은 모두 통과하지만, 엷당과 짙당은 모두 통과하지 못하는 반투과성 막을 준비한다.
- (다) (나)의 반투과성 막으로 분리된 U자관의 A에는 ㉠을, B에는 ㉡을 넣어 수면의 높이를 같게 한다. ㉠과 ㉡은 각각 엷당 용액과 짙당 용액 중 하나이다.
- (라) A와 B에 엷당을 포도당으로 분해하는 엷당 분해 효소를 각각 같은 양으로 넣는다.
- (마) 일정 시간 후 U자관 양쪽에 더 이상 높이 변화가 없을 때 수면의 높이를 측정하였더니 A쪽은 올라갔고, B쪽은 내려갔다.



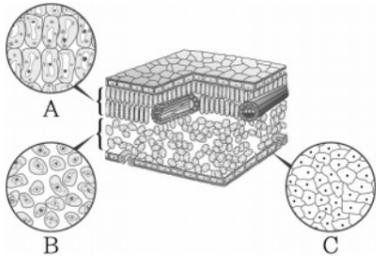
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 짙당 용액이다.  
 ㄴ. (마)에서 A와 B의 용액에 있는 포도당의 양은 같다.  
 ㄷ. 반투과성 막을 통한 포도당 분자의 이동은 Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup> 펌프에 의한 Na<sup>+</sup>의 이동과 같은 방식이다.

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

6. 그림은 식물의 잎을 구성하고 있는 조직 중 일부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 표피 조직, 해면 조직, 울타리 조직 중 하나이다.

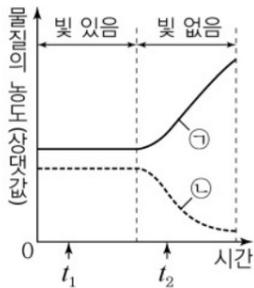


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

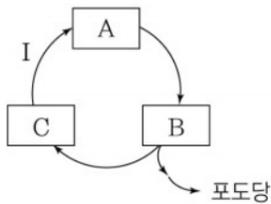
<보 기>  
 ㄱ. A에서 물질대사가 일어난다.  
 ㄴ. B는 기본 조직계에 속한다.  
 ㄷ. C는 표피 조직이다.

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

7. 그림 (가)는 어떤 식물에서 빛의 조건을 달리했을 때 시간에 따른 물질 ㉠과 ㉡의 농도를, (나)는 이 식물에서 일어나는 캘빈 회로의 물질 전환 과정 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG와 RuBP 중 하나이고, A~C는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



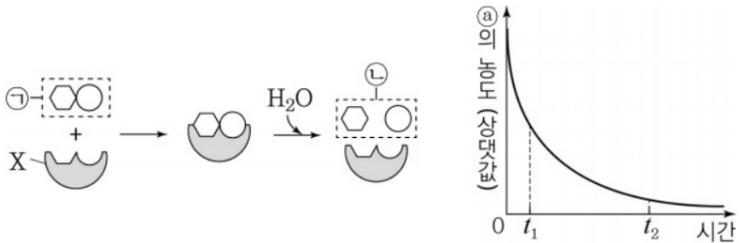
(나)

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

<보 기>  
 ㄱ. ㉠은 C이다.  
 ㄴ. 과정 I에서 ATP가 소모된다.  
 ㄷ. 틸라코이드 내부의 pH는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 낮다.

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

8. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응을, (나)는 X에 의한 반응에서 시간에 따른 ㉢의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기질과 생성물 중 하나이며, ㉢은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. ㉢은 ㉠이다.  
 ㄴ. X는 이성질화 효소이다.  
 ㄷ. X에 의한 반응 속도는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 빠르다.

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

9. 표 (가)는 생명체의 구성 물질 I~III에서 특징 ㉣~㉥의 유무를, (나)는 ㉣~㉥을 순서 없이 나타낸 것이다. I~III은 DNA, 녹말, 단백질을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	㉣	㉤	㉥
물질 I	㉠	×	○
II	?	?	○
III	×	×	?

특징(㉣~㉥)
○ 항체의 주성분이다.
○ 염색체를 구성한다.
○ 구성 원소에 탄소(C)가 있다.

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. ㉠은 '○'이다.  
 ㄴ. ㉤은 '염색체를 구성한다.'이다.  
 ㄷ. II의 기본 단위는 아미노산이다.

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

10. 표 (가)는 세포 소기관 A~C의 특징을, (나)는 동물 세포와 식물 세포에서 세포 소기관 I과 II의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 미토콘드리아, 엽록체, 핵을 순서 없이 나타낸 것이고, I과 II는 B와 C를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포 소기관	특징
A	?
B	㉣
C	크리스타 구조를 갖는다.

구분	I	II
동물 세포	×	㉠
식물 세포	?	○

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

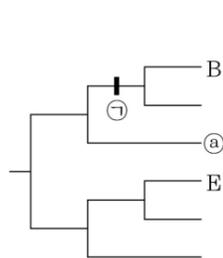
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. ㉠은 '×'이다.  
 ㄴ. A에는 인이 존재한다.  
 ㄷ. '광합성이 일어난다.'는 ㉣에 해당한다.

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

11. 그림은 생물 종 A~F의 계통수를, 표는 이 계통수의 분류 기준이 되는 특징 1~7의 유무를 나타낸 것이다. ㉣은 특징 1~7 중 하나이다.



종	특징	1	2	3	4	5	6	7
A	○	○	×	×	×	×	○	×
B	×	×	○	○	○	○	○	×
C	×	×	×	○	×	○	○	×
D	○	×	×	×	×	×	○	×
E	○	○	×	×	×	○	○	○
F	×	×	×	○	○	○	○	×

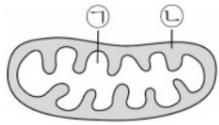
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

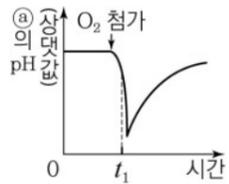
<보 기>  
 ㄱ. ㉣은 C이다.  
 ㄴ. ㉣은 특징 5이다.  
 ㄷ. A와 D의 유연관계는 A와 E의 유연관계보다 가깝다.

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

12. 그림 (가)는 미토콘드리아의 구조를, (나)는 쥐의 간세포로부터 분리한 미토콘드리아를 O<sub>2</sub>가 제거된 시험관에 넣은 후 일정량의 O<sub>2</sub>를 첨가했을 때 시간에 따른 ㉠의 pH를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이고, ㉠은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



(가)



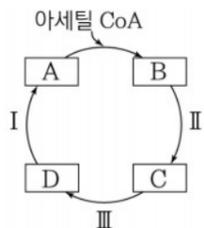
(나)

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

<보 기>  
 ㄱ. ㉠은 ㉠이다.  
 ㄴ. ㉠의 pH가 ㉡의 pH보다 높을 때 ATP가 합성된다.  
 ㄷ. t<sub>1</sub>일 때 전자 전달계를 통해 전자가 이동한다.

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

13. 그림은 사람의 근육 세포에서 1분자의 아세틸 CoA가 TCA 회로를 통해 분해되는 과정을, 표는 과정 I~III에서 생성되는 물질 ㉠~㉣의 분자 수를 나타낸 것이다. A~D는 시트르산, 옥살아세트산, 4탄소 화합물, 5탄소 화합물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 CO<sub>2</sub>, ATP, FADH<sub>2</sub>를 순서 없이 나타낸 것이다.



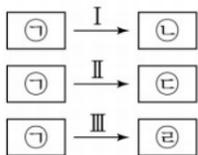
과정	분자 수		
	㉠	㉡	㉢
I	1	0	㉠
II	㉡	1	0
III	0	㉢	1

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

<보 기>  
 ㄱ. ㉣은 CO<sub>2</sub>이다.  
 ㄴ. ㉠ + ㉡ + ㉢ = 2이다.  
 ㄷ. III에서 NADH가 생성된다.

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

14. 그림은 세포 호흡과 발효에서 일어나는 과정 I~III을, 표는 효모와 근육 세포에서 I~III이 일어나는지 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 젖산, 에탄올, 피루브산, 아세틸 CoA를 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	I	II	III
효모	○	○	×
근육 세포	×	○	○

(○: 일어남, ×: 일어나지 않음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. ㉣은 에탄올이다.  
 ㄴ. II에서 탈탄산 반응이 일어난다.  
 ㄷ. III에서 NADH가 산화된다.

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

15. 표 (가)는 동물의 4가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 생물 A~D가 가지는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~D는 거미, 성게, 달팽이, 지렁이를 순서 없이 나타낸 것이며, ㉠은 ㉡보다 적다.

특징
○ 척삭이 있다.
○ 체절이 있다.
○ 탈피를 한다.
○ 원구가 입이 된다.

(가)

생물	생물이 가지는 특징의 개수
A	㉠
B	㉡
C	2
D	3

(나)

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

<보 기>  
 ㄱ. ㉠ + ㉡ = 3이다.  
 ㄴ. B는 환형동물에 속한다.  
 ㄷ. C의 몸은 좌우 대칭이다.

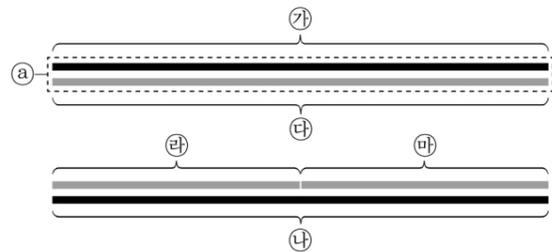
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA의 일부에 대한 자료이다.

○ ㉠과 ㉡는 복제 주형 가닥이고 서로 상보적이며, ㉢, ㉣, ㉤는 새로 합성된 가닥이다.  
 ○ ㉠, ㉡, ㉢는 각각 32개의 염기로 구성되고, ㉣, ㉤는 각각 16개의 염기로 구성된다.  
 ○ 프라이머 I은 ㉢~㉤ 중 어느 하나에, 프라이머 II는 나머지 두 가닥 중 하나에, 프라이머 III은 그 나머지 하나에 존재한다.  
 ○ 표는 I~III의 염기 서열을 나타낸 것이다. I과 II는 서로 상보적이며, ㉠과 ㉡은 각각 사이토신(C)과 유라실(U) 중 하나이고, ㉢과 ㉣은 각각 아데닌(A)과 구아닌(G) 중 하나이다.

구분	염기 서열
I	5'-㉠㉡㉢㉣㉤-3'
II	5'-㉢㉣㉤㉥㉦㉧-3'
III	5'-㉠㉡㉢㉣㉤㉥㉦-3'

○ ㉠에서  $\frac{A+T}{G+C} = \frac{20}{11}$  이고, ㉡에서  $\frac{T}{A} = \frac{1}{6}$ ,  $\frac{C}{G} = \frac{5}{2}$  이다.



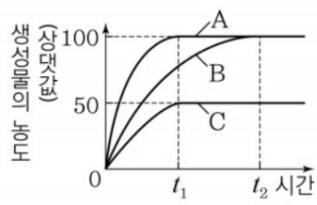
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>  
 ㄱ. ㉣은 구아닌(G)이다.  
 ㄴ. I은 ㉢에 있다.  
 ㄷ. 사이토신(C)의 개수는 ㉢에서가 ㉣에서보다 많다.

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

17. 표는 효소 X에 의한 반응에서 실험 I~III의 조건을, 그림은 I~III에서 시간에 따른 생성물의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기질과 효소 중 하나이고, A~C는 I~III의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉢와 ㉣는 1과 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

실험	I	II	III
㉠의 농도 (상댓값)	㉢	2	㉣
㉡의 농도 (상댓값)	1	㉣	㉢



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

<보 기>

ㄱ. C는 I의 결과이다.

ㄴ.  $t_1$ 일 때 X에 의한 반응 속도는 II에서가 III에서보다 빠르다.

ㄷ. B에서  $\frac{\text{기질과 결합한 X의 수}}{\text{기질과 결합하지 않은 X의 수}}$ 는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 크다.

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

18. 다음은 어떤 식물 종의 꽃 형성에 대한 자료이다.

- 유전자 a, b, c는 미분화 조직에서 꽃 형성에 필요한 전사 인자를 암호화하는 유전자이다.
- 미분화 조직에서 a~c 중 a만 발현되는 부위는 꽃받침이 되고, a와 b만 발현되는 부위는 꽃잎이 되며, b와 c만 발현되는 부위는 수술이 되고, c만 발현되는 부위는 암술이 된다.
- 표는 야생형과 돌연변이 식물체 I~III의 결실된 유전자 수와 꽃에서 형성된 구조를 나타낸 것이다. I~III은 각각 a~c 중 1개 이상 결실이 일어난 식물체이다.

구분	결실된 유전자 수	꽃에서 형성된 구조			
		꽃받침	꽃잎	수술	암술
야생형	0	○	○	○	○
I	㉢	○	?	×	○
II	㉣	○	×	?	×
III	㉣	×	㉠	?	×

(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>

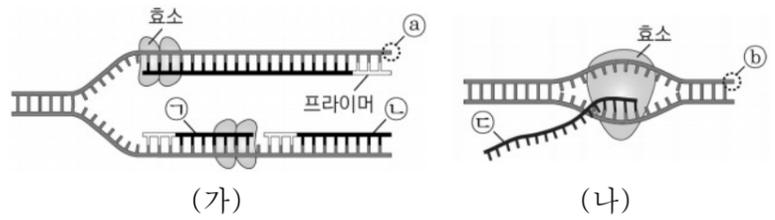
ㄱ. ㉠은 '○'이다.

ㄴ. I에서 b가 결실되었다.

ㄷ. 야생형의 암술에는 a와 b가 모두 있다.

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

19. 그림 (가)와 (나)는 진핵세포의 핵에서 일어나는 핵산 합성 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 DNA 복제와 전사 과정 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 가닥 ㉠이 가닥 ㉡보다 먼저 합성된다.

ㄴ. 가닥 ㉢에 리보스가 있다.

ㄷ. 가닥의 말단 ㉢와 ㉣는 모두 3' 방향이다.

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

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

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- x의 DNA 2중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.  
5'-TATGCCTATTTACAGATCGCCATGATA-3'
- y는 x에서 연속된 네 개의 염기쌍이 1회 삽입된 것이며, Y의 아미노산 서열은 다음과 같다. y의 전사 주형 가닥에서 ㉠과 ㉡을 암호화하는 부위의 3' 말단의 염기는 다르다.  
메싸이오닌-알라닌-㉠ 세린-㉡ 세린-류신
- z는 y에서 ㉢연속된 두 개의 동일한 염기쌍이 1회 삽입된 것이며, Z의 아미노산 서열은 다음과 같다.  
메싸이오닌-알라닌-세린-류신-류신-시스테인-라이신
- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈에서 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		UGG	트립토판
CUU		CCU		CAU	히스티딘	CGU	
CUC		CCC	프롤린	CAC		CGC	아르지닌
CUA	류신	CCA		CAA	글루탐산	CGA	
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU		ACU		AAU	아스파라진	AGU	세린
AUC	아이소류신	ACC	트레오닌	AAC		AGC	
AUA		ACA		AAA	라이신	AGA	아르지닌
AUG	메싸이오닌	ACG		AAG		AGG	
GUU		GCU		GAU	아스파르트산	GGU	
GUC	발린	GCC	알라닌	GAC		GGC	글리신
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. ㉢에는 구아닌(G)이 있다.

ㄴ. ㉠을 암호화하는 코돈은 AGC이다.

ㄷ. Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈은 UAG이다.

- 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(지구과학Ⅱ)

성명	수험번호	3	제 [ ] 선택
----	------	---	----------

1. 표는 해양 에너지 자원을 이용한 발전소의 입지 조건을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 조류 발전, 조력 발전, 해양 온도 차 발전 중 하나이다.

발전소	A	B	C
입지 조건	평균 조차가 5m 이상인 곳	조류의 흐름이 2m/s 이상인 곳	연중 표층수와 심층수 온도 차가 20°C 이상인 날이 많은 곳

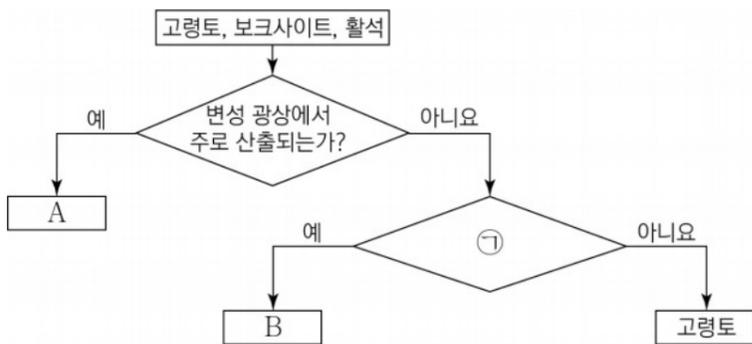
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 날씨나 계절과 관계없이 발전할 수 있다.  
 ㄴ. 시화호 발전소는 B에 해당한다.  
 ㄷ. 발전 과정에서 이산화 탄소 배출량은 C가 화력 발전보다 적다.

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

2. 그림은 광물 자원 중 고령토, 보크사이트, 활석을 구분하는 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 보크사이트와 활석 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 활석이다.  
 ㄴ. B는 마그마가 냉각되는 과정에서 형성된다.  
 ㄷ. '해수에 용해된 물질이 증발에 의해 침전되어 형성되는가?'는 ㉠에 해당한다.

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

3. 다음은 대기 순환의 규모에 대해 학생 A, B, C가 나눈 대화이다.

대기 순환의 규모는 공간 규모와 시간 규모에 따라 구분해.

토네이도는 태풍보다 공간 규모가 커.

해륙풍은 종관 규모에 해당되는 거야.



학생 A



학생 B

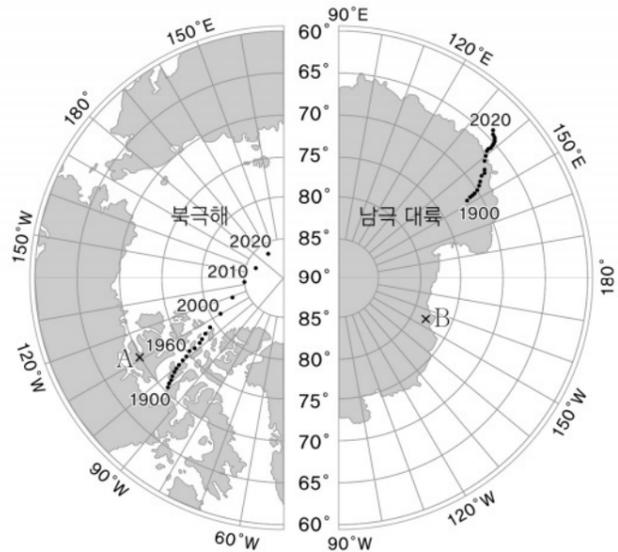


학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

4. 그림은 1900년부터 2020년까지 자북극과 자남극의 위치를 나타낸 것이다.



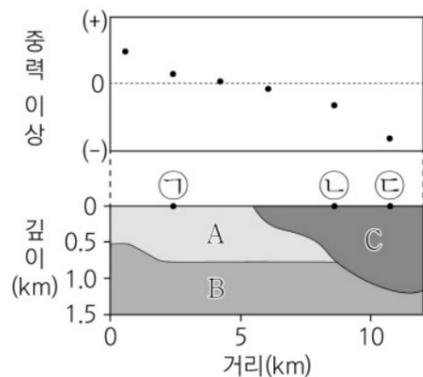
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 이 기간 동안 자북극과 자남극의 평균 이동 속력은 같다.  
 ㄴ. 2020년 지점 A에서 관측한 편각은 (-)이다.  
 ㄷ. 지점 B에서 북각의 크기는 2020년이 1900년보다 작다.

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

5. 그림은 어느 지역에서 측정한 중력 이상과 깊이에 따른 지하 구조를 나타낸 것이다. 지점 ㉠, ㉡, ㉢은 지구 타원체면에 위치하며 위도가 같고, 1.5km보다 깊은 곳의 지하 조건은 동일하다.



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

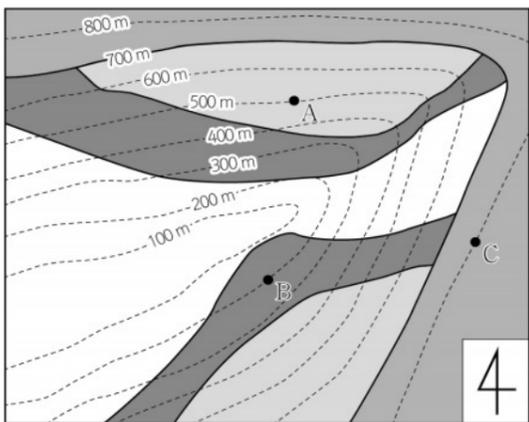
<보 기>

ㄱ. 밀도는 B > C > A이다.  
 ㄴ. 표준 중력은 ㉠이 ㉢보다 크다.  
 ㄷ. ㉢에서는 실측 중력이 표준 중력보다 작다.

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



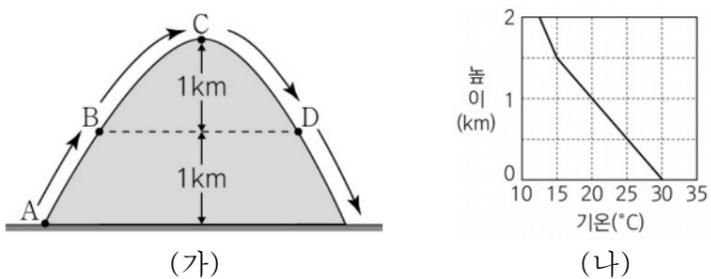
11. 그림은 어느 지역의 지질도를 나타낸 것이다.



지점 A, B, C에서 측정한 지층의 주향과 경사를 기호로 옳게 나타낸 것은? (단, 이 지역의 편각은 0°이다.) [3점]

- |   | A | B | C |
|---|---|---|---|
| ① | — | ↘ | ⊕ |
| ② | — | ↘ | ⊕ |
| ③ | — | ↗ | ⊕ |
| ④ | — | ↗ | ⊕ |
| ⑤ | — | ↘ | ⊕ |

12. 그림 (가)는 지점 A에서 기온 30°C인 공기 덩어리가 산을 넘는 경로를, (나)는 공기 덩어리가 지점 A에서 지점 C까지 상승하는 동안의 기온 변화를 나타낸 것이다. 공기 덩어리가 산을 넘는 동안 응결된 수증기는 모두 비로 내렸다.

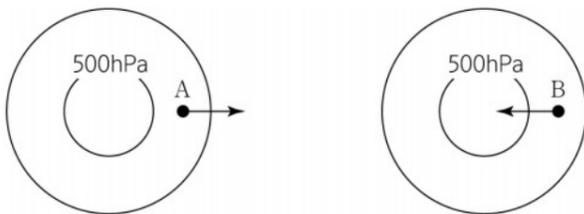


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 건조 단열 감률은 10°C/km, 습윤 단열 감률은 5°C/km, 이슬점 감률은 2°C/km이다.) [3점]

- <보 기> —
- ㄱ. A에서 이슬점은 14°C이다.
  - ㄴ. C에서 기온은 12.5°C이다.
  - ㄷ. 공기 덩어리의 기온과 이슬점의 차이는 D에서 B에서의 2배이다.

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

13. 그림은 경도풍이 불고 있는 두 지점 A와 B의 공기에 작용하는 전향력의 방향을 등압선과 같이 나타낸 것이다. A와 B는 각각 38°N과 38°S에 위치한다. A와 B에서 기압 경도력의 크기는 같고, 화살표는 전향력의 방향만을 나타낸다.

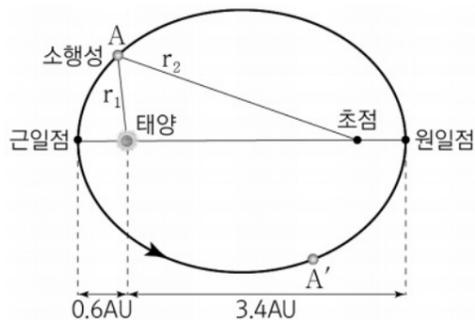


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기> —
- ㄱ. A에서 기압 경도력의 방향은 구심력의 방향과 같다.
  - ㄴ. B에서는 고기압성 경도풍이 분다.
  - ㄷ. 공기에 작용하는 전향력의 크기는 A에서 B에서보다 작다.

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

14. 그림은 어느 소행성의 공전 궤도를 나타낸 것이다.

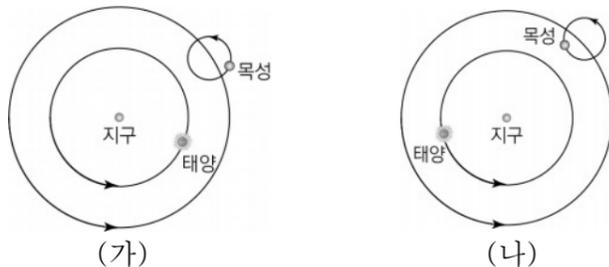


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기> —
- ㄱ.  $r_1 + r_2$ 는 4AU이다.
  - ㄴ. 소행성의 공전 궤도 이심률은 0.7이다.
  - ㄷ. 소행성의 공전 속도는 A에서 A'에서보다 빠르다.

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

15. 그림 (가)와 (나)는 프톨레마이오스의 우주관으로 서로 다른 시기의 목성과 태양의 위치를 나타낸 것이다.

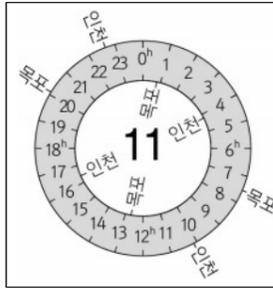


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기> —
- ㄱ. 목성이 태양과 이루는 이각은 (가)에서 (나)에서보다 크다.
  - ㄴ. (나)에서 목성은 역행하고 있다.
  - ㄷ. 이 우주관으로 내행성의 최대 이각을 설명할 수 없다.

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

16. 다음은 어느 해 12월 11일의 조석 시계와 조석 시계를 보는 방법이다. 이날 달의 위상은 상현이다.



**조석 시계 보는 방법**

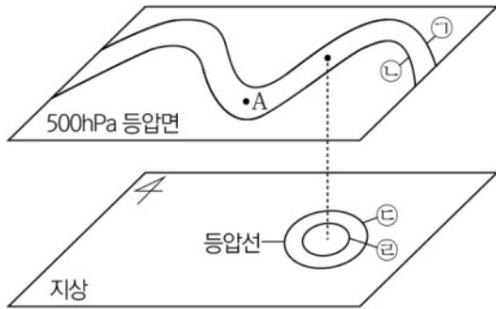
- 시계의 가운데 숫자는 날짜임.
- 하루는 24시간으로 표시함.
- 시계의 바깥쪽은 각 지역의 만조 시각, 안쪽은 간조 시각을 의미함.

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

- <보 기>
- ㄱ. 이날 인천에서 일주조가 나타난다.
  - ㄴ. 이날 목포에서 새벽 2시에 밀물이 관측된다.
  - ㄷ. 조차는 7일 후가 이날보다 크다.

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

17. 그림은 북반구 중위도 상공 편서풍 파동의 일부와 지상의 기압 배치를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 500hPa 등압면의 등고선이고, ㉢과 ㉣은 지상의 등압선이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 기압 마루에 위치한다.
  - ㄴ. 높이는 ㉠이 ㉡보다 높다.
  - ㄷ. 기압은 ㉢이 ㉣보다 높다.

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

18. 그림은 어느 날 올려다 본 하늘에서의 별 A, B, C 위치를 적도 좌표계와 함께 나타낸 것이다.

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



- <보 기>
- ㄱ. B는 C보다 늦게 진다.
  - ㄴ. 방위각은 A가 가장 작다.
  - ㄷ. 이날 최대 고도는 C가 가장 높다.

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

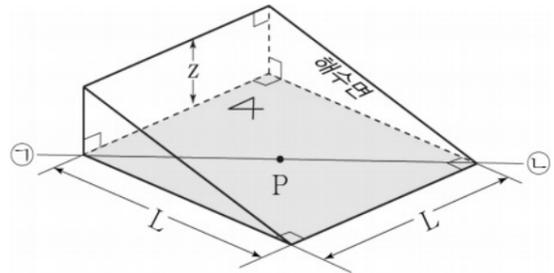
19. 그림은 해뜨기 직전 북반구 어느 지역에서 관측한 행성 A와 행성 B의 위치를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 내행성과 외행성 중 하나이고, 내행성은 최대 이각 부근에 위치한다.



A와 B의 위상으로 가장 적절한 것은?

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   | A | B |   | A | B |
| ① |   |   | ② |   |   |
| ③ |   |   | ④ |   |   |
| ⑤ |   |   |   |   |   |

20. 그림은 지형류가 흐르는 어느 해역의 모습을 나타낸 것이다. 지점 P는 ㉠과 ㉡을 잇는 직선상에 위치하며 위도는 45°S이다. L은 수평 거리이다.



P에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 해역 해수의 밀도는 일정하고, g는 중력 가속도, Ω는 지구 자전 각속도이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 지형류는 남서쪽으로 흐른다.
  - ㄴ. 동서 방향의 수압 경도력은  $\frac{\sqrt{2}}{2} \frac{gz}{L}$  이다.
  - ㄷ. 지형류의 속력은  $\frac{\sqrt{2}}{2} \frac{gz}{\Omega L}$  이다.

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

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