

## 2017학년도 대학수학능력시험 문제 및 정답

- 매교시 종료 후 탑재됩니다.(맹인 수험생 시험시간 기준)
- 모든 문제 및 정답은 PDF파일로 되어 있습니다.(단, 듣기 파일은 MP3파일)
- 탑재된 파일은 수험생에게 제공된 문제지와 다르게 보일 수도 있습니다.

### 저작권 안내

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.  
한국교육과정평가원의 허락없이 문제의 일부 또는 전부를 무단 복제, 배포, 출판,  
전자출판 하는 등 저작권을 침해하는 일체의 행위를 금합니다.



제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

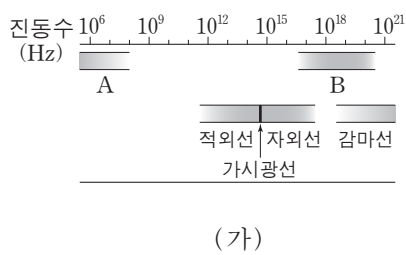
1. 그림은 소리의 신호 변환에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수                      ② 영희                      ③ 철수, 민수
- ④ 영희, 민수              ⑤ 철수, 영희, 민수

2. 그림 (가)는 전자기파를 진동수에 따라 분류한 것을, (나)는 어떤 전자기파를 이용해 공항에서 수하물을 검색하는 모습을 나타낸 것이다.



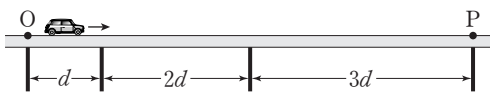
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

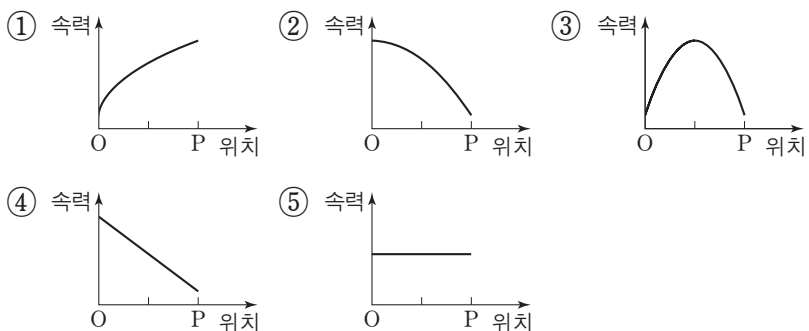
ㄱ. (나)에서 이용되는 전자기파는 A에 속한다.  
 ㄴ. 감마선은 TV 리모컨에 이용된다.  
 ㄷ. 진공에서 파장은 B가 적외선보다 짧다.

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

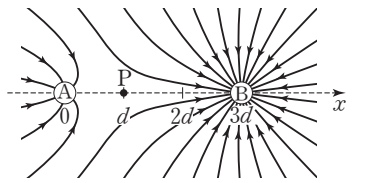
3. 그림과 같이 다리 위에서 자동차가 등가속도 직선 운동을 하고 있다. 자동차가 이웃한 교각 사이의 구간을 지나는데 걸린 시간은 모두 같다.



점 O에서 점 P까지 자동차의 속력을 위치에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.)



4. 그림은  $x$ 축 상에 고정되어 있는 점전하 A, B가 만드는 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다. A, B는 각각  $x=0$ ,  $x=3d$ 에 있고,  $x$ 축 상의 점 P에서 전기장은 0이다.



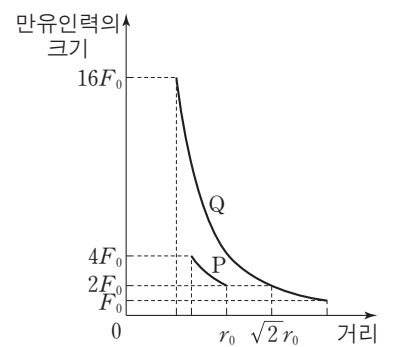
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A는 음(-)전하이다.  
 ㄴ. 전하량은 B가 A의 4배이다.  
 ㄷ. 음(-)전하를  $x=2d$ 에 놓았을 때, 이 전하가 A, B에 의해 받는 전기력의 방향은  $+x$ 방향이다.

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

5. 그림은 질량이 각각  $m_1$ ,  $m_2$ 인 위성 P, Q가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 한 주기 동안 운동할 때, 행성이 P와 Q에 작용하는 만유인력의 크기를 행성 중심으로부터 P, Q 중심까지의 거리에 따라 나타낸 것이다.



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

<보기>

ㄱ.  $m_1 : m_2 = 1 : 4$ 이다.  
 ㄴ. 행성 중심으로부터 Q 중심까지 거리의 최댓값은  $2r_0$ 이다.  
 ㄷ. 공전 주기는 Q가 P의  $2\sqrt{2}$ 배이다.

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

6. 표는 기본 입자가 표준 모형의 3가지 기본 상호 작용을 하는지의 여부를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 중성미자, 아래 쿼크, 전자 중 하나이다.

기본 입자	기본 상호 작용	전자기력	약한 상호 작용	(가)
A		○	○	×
B		×	○	×
C		○	○	○

(○: 작용함, ×: 작용 안 함)

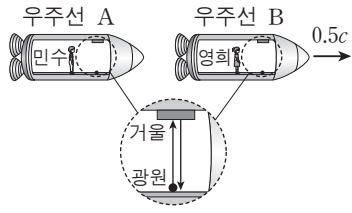
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)의 매개 입자는 W 보손이다.  
 ㄴ. 전하량은 A가 C의 3배이다.  
 ㄷ. B는 중성미자이다.

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

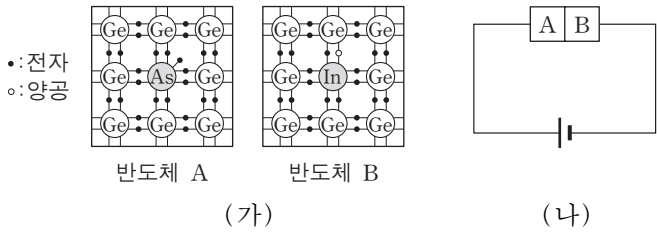
7. 그림과 같이 영희가 탄 우주선 B가 민수가 탄 우주선 A에 대해 일정한 속도  $0.5c$ 로 운동하고 있다. 민수와 영희가 각각 우주선 바닥에 있는 광원에서 동일한 높이의 거울을 향해 운동 방향과 수직으로 빛을 쏘았다. 민수가 측정할 때 A의 광원에서 빛을 쏘아 거울에 반사되어 되돌아오는 데 걸린 시간은  $t_A$ 이고, 영희가 측정할 때 B의 광원에서 빛을 쏘아 거울에 반사되어 되돌아오는 데 걸린 시간은  $t_B$ 이다. 확대한 그림은 각각의 우주선 안에서 볼 때의 빛의 진행 경로를 나타낸 것이다.



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

- <보기> —
- ㄱ.  $t_A = t_B$ 이다.
  - ㄴ. 영희가 측정할 때, 민수의 시간은 영희의 시간보다 느리게 간다.
  - ㄷ. 민수가 측정할 때  $t_A$  동안 떨어진 A와 B 사이의 거리는 영희가 측정할 때  $t_B$  동안 떨어진 A와 B 사이의 거리보다 짧다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 저마늄(Ge)에 비소(As)를 첨가한 반도체 A와 저마늄(Ge)에 인듐(In)을 첨가한 반도체 B를, (나)는 A와 B를 집합하여 만든 다이오드가 연결된 회로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A는 p형 반도체이다.
  - ㄴ. B에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.
  - ㄷ. (나)의 다이오드에 역방향 전압이 걸린다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

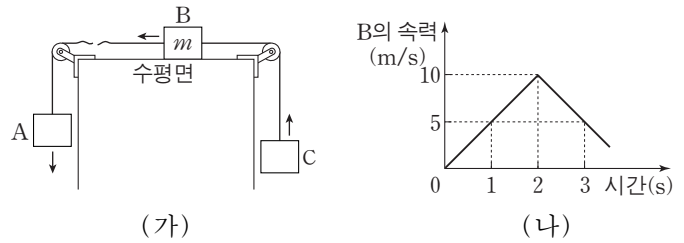
9. 그림은 풍력 발전, 연료 전지, 태양광 발전을 통해 전기를 공급 받고 태양열 에너지, 지열 에너지를 이용하는 친환경 주택을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 풍력 발전에서는 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.
- ② 연료 전지는 전자기 유도를 통해 전기를 생산한다.
- ③ 태양광 발전에서는 수증기로 터빈을 돌려 전기를 생산한다.
- ④ 태양열 에너지는 핵분열 과정을 통해 얻는다.
- ⑤ 지열 에너지는 화석 연료를 연소시켜 얻는다.

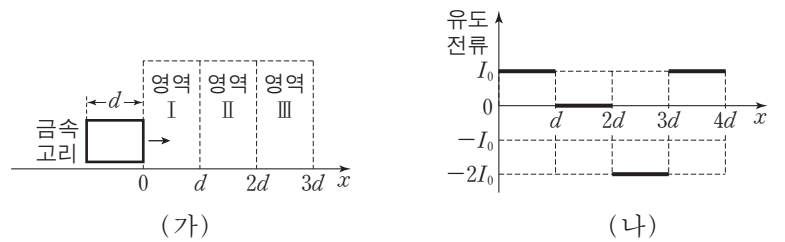
10. 그림 (가)는 0초일 때 정지해 있던 물체 A, B, C가 실로 연결된 채 등가속도 운동을 하다가 2초일 때 A와 B를 연결하고 있던 실이 끊어진 후 A, B, C가 등가속도 운동을 하고 있는 것을, (나)는 시간에 따른 B의 속력을 나타낸 것이다. 질량은 A가 C보다 크고, B의 질량은  $m$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. C의 운동 방향은 1초일 때와 3초일 때가 서로 반대이다.
  - ㄴ. 질량은 A가 C의 4배이다.
  - ㄷ. C의 역학적 에너지는 3초일 때가 2초일 때보다 크다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

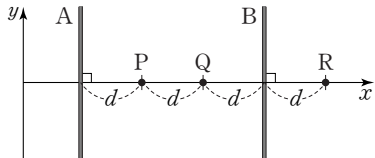
11. 그림 (가)는 사각형 금속 고리가 균일한 자기장 영역 I, II, III을 향해  $+x$  방향으로 운동하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 고리가 등속도로 I, II, III을 완전히 통과할 때까지 고리에 유도되는 전류를 고리의 위치에 따라 나타낸 것이다. I에서 자기장의 세기는  $B$ 이고, 고리에 시계 방향으로 흐르는 유도 전류를 양(+)으로 표시한다.



영역 I, II, III의 자기장으로 가장 적절한 것은? (단,  $\odot$ 는 종이면에서 수직으로 나오는 방향을,  $\otimes$ 는 종이면에 수직으로 들어가는 방향을 의미한다.) [3점]

- ①  $B$  (out),  $B$  (out),  $2B$  (in)
- ②  $B$  (out),  $B$  (out),  $B$  (in)
- ③  $B$  (out),  $B$  (in),  $2B$  (in)
- ④  $B$  (in),  $B$  (in),  $B$  (out)
- ⑤  $B$  (in),  $B$  (in),  $2B$  (out)

12. 그림과 같이 일정한 세기의 전류가 흐르고 있는 무한히 긴 두 직선 도선 A, B가  $xy$  평면 상에 고정되어 있고, 점 P, Q, R는  $x$  축 상에 있다. 표는 P, Q에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다.



자기장	위치	P	Q
세기		$B_0$	0
방향		⊙	없음

(⊙:  $xy$  평면에서 수직으로 나오는 방향)

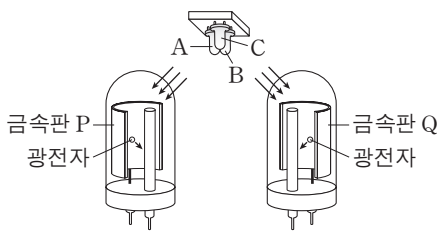
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A에는  $-y$  방향으로 전류가 흐른다.
- ㄴ. 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.
- ㄷ. R에서 자기장의 방향은 P에서와 같다.

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

13. 그림은 두 광전관의 금속판 P, Q에 빛의 삼원색에 해당하는 단색광 A, B, C를 하나씩 비추는 모습을 나타낸 것이다. 표는 A, B, C를 하나씩 비추었을 때 P, Q에서의 광전자 방출 여부를 나타낸 것이다.



단색광	광전자 방출 여부	
	P	Q
A	×	○
B	○	○
C	×	×

(○: 방출됨, ×: 방출 안 됨)

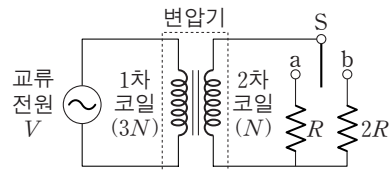
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 진동수는 A가 C보다 크다.
- ㄴ. A의 세기를 증가시키면 P에서 광전자가 방출된다.
- ㄷ. 흰 종이 위에 B와 C를 같은 세기로 함께 비추면 노란색으로 보인다.

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

14. 그림과 같이 변압기에 전압이  $V$ 로 일정한 교류 전원, 스위치 S, 저항값이  $R, 2R$ 인 저항이 연결되어 있다. 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $3N, N$ 이다.



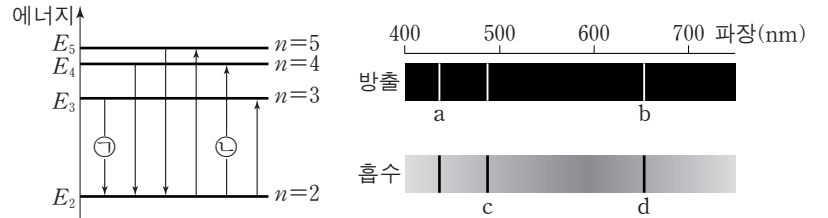
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. S를 a에 연결하였을 때, 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 1차 코일에 흐르는 전류의 세기의 3배이다.
- ㄴ. 저항의 소비 전력은 S를 b에 연결하였을 때가 S를 a에 연결하였을 때의 2배이다.
- ㄷ. 2차 코일에 유도되는 전압은 S를 b에 연결하였을 때와 S를 a에 연결하였을 때가 같다.

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

15. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이 과정의 일부를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 나타나는 방출과 흡수 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다. 스펙트럼선 b는 ㉠에 의해 나타난다.



(가)

(나)

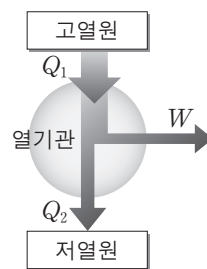
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.)

<보기>

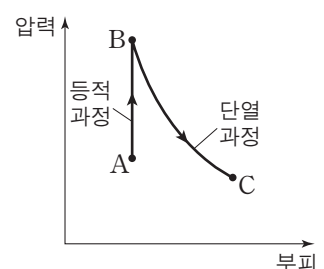
- ㄱ. 광자 한 개의 에너지는 a에서가 b에서보다 크다.
- ㄴ. c는 ㉠에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
- ㄷ. d에서 광자의 진동수는  $\frac{E_5 - E_2}{h}$ 이다.

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

16. 그림 (가)는 열효율이 0.2인 열기관이 고열원에서  $Q_1$ 의 열을 흡수하여  $W$ 의 일을 하고 저열원으로  $Q_2$ 의 열을 방출하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 열기관의 작동 과정의 일부에 대한 기체의 상태 변화를 압력과 부피의 그래프로 나타낸 것이다. A→B 과정은 등적 과정이고, B→C 과정은 단열 과정이다.



(가)



(나)

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

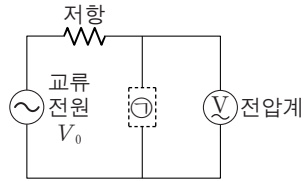
<보기>

- ㄱ.  $Q_2 = 4W$ 이다.
- ㄴ. A→B 과정에서 기체는 열을 흡수한다.
- ㄷ. B→C 과정에서 기체가 한 일은 B→C 과정에서 기체의 내부 에너지의 감소량과 같다.

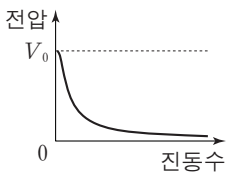
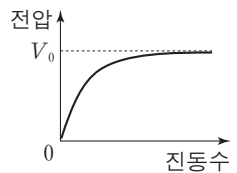
- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 진동수에 따른 교류 회로의 특성에 대한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 그림과 같이 전압이  $V_0$ 로 일정한 교류 전원, 저항, ㉠으로 회로를 구성한다.  
 (나) ㉠이 축전기일 때와 코일일 때, 교류 전원의 진동수를 변화시키면서 ㉠ 양단에 걸리는 전압을 전압계로 측정한다.



[실험 결과]  
 ○ A, B는 ㉠이 축전기일 때와 코일일 때의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

A		B	
전압	$V_0$	전압	$V_0$
			
진동수		진동수	

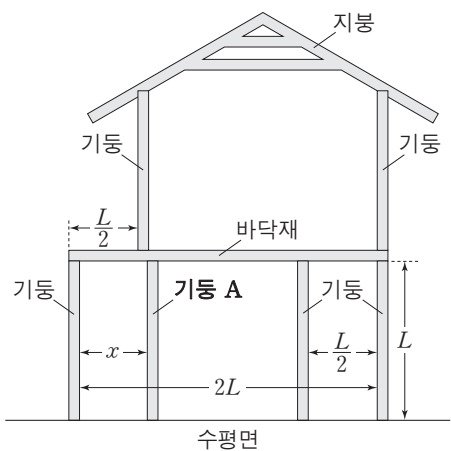
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. A는 ㉠이 축전기일 때의 결과이다.  
 ㄴ. A를 얻은 회로에서 ㉠에 흐르는 전류의 세기는 진동수가 커질수록 감소한다.  
 ㄷ. B를 얻은 회로에서 저항 양단에 걸리는 전압은 진동수가 커질수록 감소한다.

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

18. 그림과 같이 한 종류의 목재를 이용해 2층 목조 주택 모형을 만들려고 한다. 6개의 기둥의 길이와 질량은 각각  $L$ ,  $m$ 이고, 바닥재의 길이와 질량은 각각  $2L$ ,  $2m$ 이며, 지붕은 좌우 대칭이다.

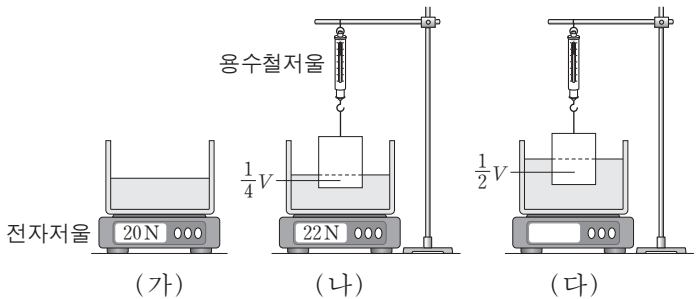


기둥 A만을 움직여 6개의 기둥이 떠받치는 힘을 모두 같게 할 때, 거리  $x$ 는? (단, 목재는 직선이며, 밀도는 균일하고, 두께와 폭은 무시한다. 기둥과 수평면, 기둥과 바닥재는 각각 서로 수직이다.) [3점]

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

19. 다음은 부력에 대한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 빈 수조를 전자저울 위에 올려놓고 영점을 맞춘 후 물 20N을 넣는다.  
 (나) 부피가  $V$ 인 물체를 용수철저울에 연결하여 물에 넣고 물체의 잠긴 부피, 용수철저울과 전자저울의 측정값을 기록한다.  
 (다) (나)의 상태에서 물을 부피  $V$ 만큼 더 넣은 후 물체의 잠긴 부피, 용수철저울과 전자저울의 측정값을 기록한다.



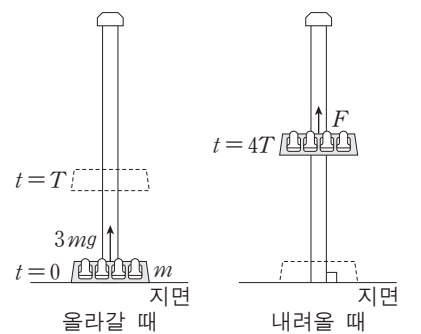
[실험 결과]

	물체의 잠긴 부피	용수철저울 (N)	전자저울 (N)
(나)의 결과	$\frac{1}{4}V$	38	22
(다)의 결과	$\frac{1}{2}V$	36	㉠

㉠은?

- ① 24      ② 26      ③ 28      ④ 30      ⑤ 32

20. 그림과 같이 질량  $m$ 인 놀이기구가 올라갔다 내려온다. 지면에 정지해 있던 놀이기구에  $t=0$ 부터  $t=T$ 까지는 중력과 크기  $3mg$ 의 일정한 힘이 작용하고,  $t=T$ 부터  $t=4T$ 까지는 중력만 작용하다가  $t=4T$ 부터 지면에 도달할 때까지는 중력과 크기  $F$ 의 일정한 힘이 작용한다.



지면에 도달할 때, 놀이기구의 속력이 0이 되게 하는  $F$ 는? (단, 모든 힘은 연직 방향으로 작용하며, 중력 가속도는  $g$ 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{12}{11}mg$       ②  $\frac{10}{9}mg$       ③  $\frac{8}{7}mg$       ④  $\frac{6}{5}mg$       ⑤  $\frac{4}{3}mg$

\* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명  수험 번호

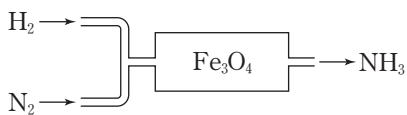
1. 그림 (가)와 (나)는 탄소 동소체인 다이아몬드(C), 풀러렌(C<sub>60</sub>), 흑연(C) 중 2가지의 구조의 일부를 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에 해당하는 탄소 동소체로 옳은 것은? [3점]

- |         |       |
|---------|-------|
| (가)     | (나)   |
| ① 흑연    | 풀러렌   |
| ② 흑연    | 다이아몬드 |
| ③ 풀러렌   | 흑연    |
| ④ 풀러렌   | 다이아몬드 |
| ⑤ 다이아몬드 | 풀러렌   |

2. 그림은 암모니아(NH<sub>3</sub>)의 합성 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.

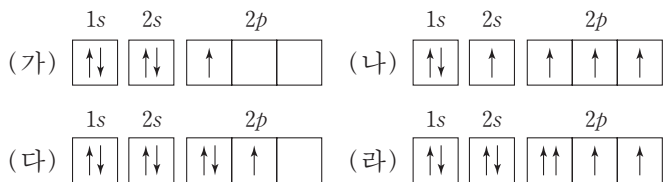


이 과정에서 제시된 물질들에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>은 촉매로 사용된다.)

- <보기> —
- ㄱ. 분자는 3가지이다.
  - ㄴ. 화합물은 2가지이다.
  - ㄷ. NH<sub>3</sub>는 비료의 원료로 사용된다.

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

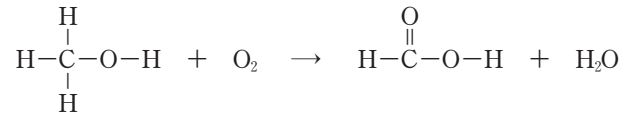
3. 그림은 학생들이 그린 붕소(B), 탄소(C), 질소(N), 산소(O) 원자 각각의 전자 배치 (가)~(라)를 나타낸 것이다.



(가)~(라)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 쌍음 원리를 만족한다.
- ② (나)는 들뜬 상태의 전자 배치이다.
- ③ (다)는 훈트 규칙을 만족한다.
- ④ (라)는 파울리 배타 원리에 어긋난다.
- ⑤ 바닥 상태의 전자 배치는 1가지이다.

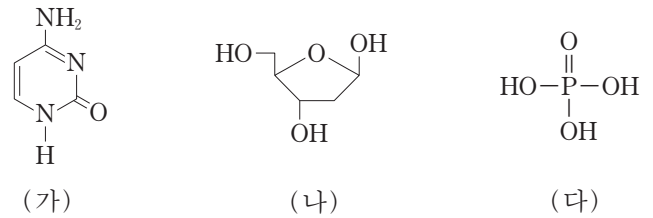
4. 다음은 어떤 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.



이 반응에서 C의 산화수 변화는? [3점]

- ① 4 감소      ② 2 감소      ③ 변화 없음
- ④ 2 증가      ⑤ 4 증가

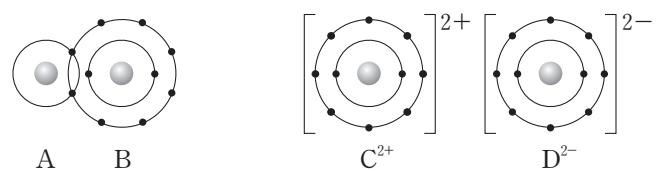
5. 그림은 DNA를 구성하는 분자 (가)~(다)를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. DNA에서 (가)는 (나)와 결합하고 있다.
  - ㄴ. DNA가 (-)전하를 띠는 것은 (나)의 -OH가 이온화하기 때문이다.
  - ㄷ. DNA에서 (다)의 -OH 3개는 모두 (나)와 결합하고 있다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 화합물 AB와 CD를 각각 결합 모형으로 나타낸 것이고, 표는 화합물 (가)와 (나)에 대한 자료이다.



화합물	(가)	(나)
원자 수 비	A : D = 1 : 1	B : C = 2 : 1

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

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 비공유 전자쌍 수는 2이다.
  - ㄴ. (나)는 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.
  - ㄷ. (나)에서 B와 C는 Ne의 전자 배치를 갖는다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)~(다)의 분자식

분자	(가)	(나)	(다)
분자식	$WX_2Y$	$YZ_2$	$WY_2$

○ W~Z는 각각 H, C, O, F 중 하나이고, 전기음성도는 X가 가장 작다.  
○ (가)~(다)의 중심 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

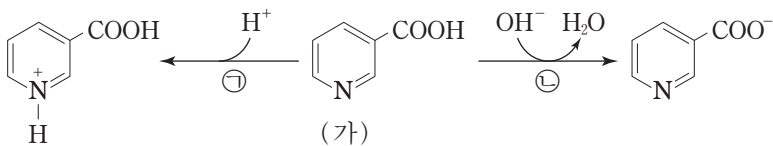
(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. (가)의 분자 모양은 평면 삼각형이다.  
ㄴ. (나)의 중심 원자는 부분적인 (+)전하를 띤다.  
ㄷ. 극성 분자는 1가지이다.

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

8. 그림은 분자 (가)와 관련된 반응 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다.



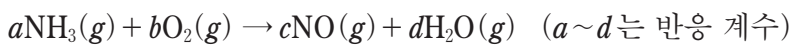
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. (가)는 아미노산이다.  
ㄴ. ㉠에서 (가)는 루이스 염기로 작용한다.  
ㄷ. ㉡에서 (가)는 브뢴스테드-로우리 산으로 작용한다.

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

9. 다음은 어떤 반응의 화학 반응식이다.



표는 반응물의 양을 달리하여 수행한 실험 I과 II에 대한 자료이다.

실험	반응물의 양		생성물의 양	
	$NH_3(g)$	$O_2(g)$	$NO(g)$	$H_2O(g)$
I	34g	100g		㉠g
II	4.0몰	2.5몰	㉡L	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 반응은 완결되었다. H, N, O의 원자량은 각각 1, 14, 16이고, 기체 1몰의 부피는  $t^\circ C$ , 1기압에서 24L이다.) [3점]

—————<보기>—————

ㄱ.  $a+b < c+d$ 이다.  
ㄴ. ㉠은 54이다.  
ㄷ.  $t^\circ C$ , 1기압에서 ㉡은 96이다.

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

10. 다음은 질량수가 각각  $a, b, c$ 인 원자  ${}^aX, {}^bY, {}^cZ$ 에 대한 자료이다.

○  ${}^aX, {}^bY, {}^cZ$  각각에서  $\frac{\text{중성자 수}}{\text{양성자 수}} = 1$ 이다.  
○ X에서 2s 오비탈과 2p 오비탈의 에너지 준위는 같다.  
○ X와 Y는 같은 주기 원소이다.  
○  $a+b=c$ 이다.

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

—————<보기>—————

ㄱ. X는 2주기 원소이다.  
ㄴ. Y와 Z는 같은 족 원소이다.  
ㄷ.  ${}^aX$ 와  ${}^cZ$ 의 중성자 수의 합은  ${}^bY$ 의 전자 수의 2배이다.

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

11. 표는 원자 A~C의 이온화 에너지에 대한 자료이다. A~C는 각각 O, F, Na 중 하나이다.

원자	A	B	C
제2 이온화 에너지			
제1 이온화 에너지	2.0	2.6	9.2

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

—————<보기>—————

ㄱ. C는 Na이다.  
ㄴ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는  $A > B$ 이다.  
ㄷ. Ne의 전자 배치를 갖는 이온의 반지름은 A 이온이 가장 크다.

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

12. 표는 원자 수가 각각 5 이하인 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. X~Z는 각각 C, N, F 중 하나이고, (가)~(다)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)	(다)
원자 수 비			
$\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$	2		3

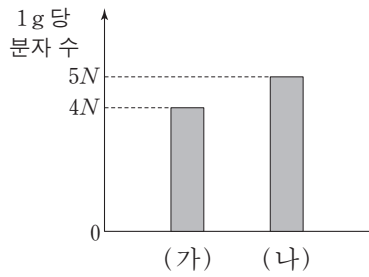
(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. 무극성 공유 결합이 있는 분자는 1가지이다.  
ㄴ. (나)에는 2중 결합이 있다.  
ㄷ. 분자의 쌍극자 모멘트는 (다) > (나)이다.

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

13. 그림은 기체 (가)와 (나)의 1g당 분자 수를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 AB<sub>2</sub>, AB<sub>3</sub> 중 하나이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. 원자량은 A > B이다.
  - ㄴ. 1g당 원자 수는 (나) > (가)이다.
  - ㄷ. 같은 온도와 압력에서 기체의 밀도는 (나) > (가)이다.

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

14. 다음은 분자 모형 제작을 통해 탄화수소 X와 Y의 다양한 구조를 알아보기 위한 탐구 활동이다.

[준비물]  
스타이로폼 공(검은 공, 흰 공), 이쑤시개

[제작 규칙]  
I. X와 Y의 분자 구조는 전자쌍 반발 이론을 따르고, 탄소 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.  
II. 검은 공은 탄소 원자로, 흰 공은 수소 원자로, 이쑤시개 1개는 공유 전자쌍 1개로 정한다.

[제작 과정]  
(가) 각 준비물을 표에 제시된 개수만큼 사용하여 X와 Y의 모형을 제작한다.

탄화수소	모형 1개 제작에 필요한 준비물의 개수		
	이쑤시개	검은 공	흰 공
X	13	a	10
Y	6	b	c

(나) (가)에서 제작한 모형의 구조와 다른 구조가 존재한다면 (가)의 과정을 반복하여 다른 모형을 제작한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. a + b + c = 9이다.
  - ㄴ. X의 가능한 구조는 2가지이다.
  - ㄷ. Y는 포화 탄화수소이다.

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

15. 표는 같은 몰수의 탄화수소 (가)와 (나)를 각각 완전 연소 시켰을 때 생성된 이산화 탄소(CO<sub>2</sub>)와 물(H<sub>2</sub>O)에 대한 자료이다.

탄화수소	분자식	CO <sub>2</sub> 와 H <sub>2</sub> O 질량의 합(g)
(가)	C <sub>x</sub> H <sub>x+2</sub>	6.0
(나)	C <sub>x+1</sub> H <sub>2x+2</sub>	9.0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. x = 4이다.
  - ㄴ. (가)에서  $\frac{\text{분자량}}{\text{실험식량}} = 2$ 이다.
  - ㄷ. 0.1몰의 (나)를 완전 연소시켜 생성된 CO<sub>2</sub>와 H<sub>2</sub>O 질량의 합은 18.6g이다.

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

16. 다음은 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]  
(가) A<sup>2+</sup>과 B<sup>3+</sup>이 총 9몰 들어 있는 수용액을 비커에 넣는다.  
(나) (가)의 비커에 C를 wg 넣어 반응시킨다.  
(다) (나)의 비커에 C를 wg 넣어 반응시킨다.

[실험 결과]  
○ (나)에서 B<sup>3+</sup>은 반응하지 않았다.  
○ (나)와 (다) 각각에서 C는 모두 반응하였다.  
○ 각 과정 후 수용액에 존재하는 양이온에 대한 자료

과정	양이온 종류	양이온 수 비
(가)	A <sup>2+</sup> , B <sup>3+</sup>	A <sup>2+</sup> : B <sup>3+</sup> = x : y
(나)	B <sup>3+</sup> , C <sup>n+</sup>	B <sup>3+</sup> : C <sup>n+</sup> = 2 : 1
(다)	B <sup>3+</sup> , C <sup>n+</sup>	B <sup>3+</sup> : C <sup>n+</sup> = 2 : 3

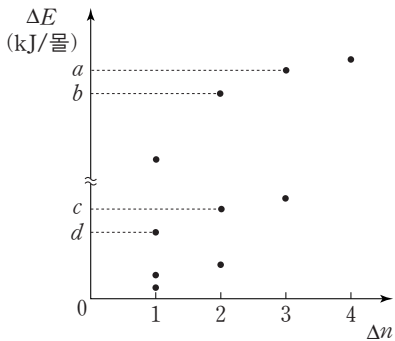
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ.  $\frac{x}{y} = \frac{4}{5}$ 이다.
  - ㄴ. n = 2이다.
  - ㄷ. (다) 과정 후 B<sup>3+</sup>의 몰수는 4이다.

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



17. 그림은 들뜬 상태에 있는 수소 원자의 전자가 주양자수( $n$ ) 5 이하에서 전이할 때 방출하는 빛의 에너지( $\Delta E$ )를  $\Delta n$ 에 따라 모두 나타낸 것이다.  $\Delta n = n_{\text{전이 전}} - n_{\text{전이 후}}$ 이다.



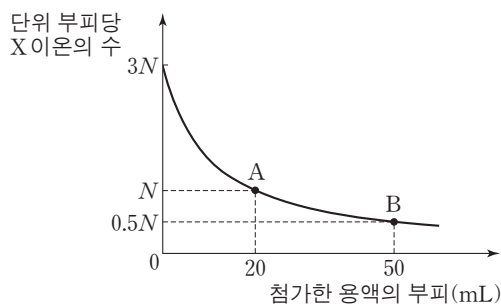
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수소 원자의 에너지 준위  $E_n \propto -\frac{1}{n^2}$ 이다.)

— <보기> —

ㄱ.  $d$  kJ/몰에 해당하는 빛은 자외선이다.  
 ㄴ.  $a - c = b - d$ 이다.  
 ㄷ. 수소 원자에서  $(a - d)$  kJ/몰에 해당하는 빛을 방출하는 전자 전이가 일어날 수 있다.

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

18. 그림은 HCl(aq) 10 mL에 NaOH(aq)과 KOH(aq)을 순서대로 첨가할 때, 첨가한 용액의 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 X 이온의 수를 나타낸 것이다. 표에서 (가)와 (나)는 혼합 용액 A와 B에서 단위 부피당 양이온 모형을 순서 없이 나타낸 것이다.



용액	(가)	(나)
단위 부피당 양이온 모형	□ ●	△ ● ● △

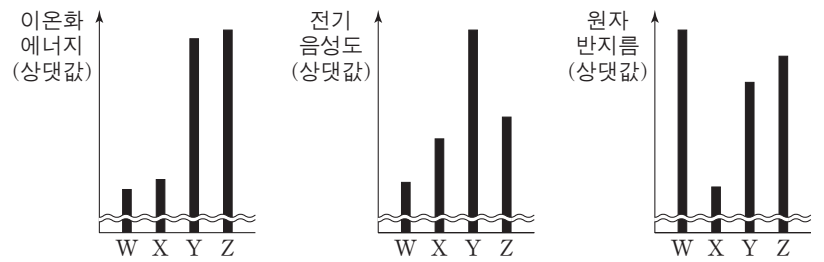
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. A에 가장 많이 존재하는 이온은  $\text{Na}^+$ 이다.  
 ㄴ. B는 중성 용액이다.  
 ㄷ. 단위 부피당 이온 수는 HCl(aq)이 KOH(aq)의 6배이다.

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

19. 그림은 2, 3주기 원자 W~Z에 대한 자료이다. W~Z 각각의 원자가 전자 수는 3이상 6이하이고, X는 13족 원소이다.



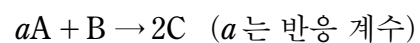
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. X는 2주기 원소이다.  
 ㄴ. 원자가 전자 수는  $Y > Z$ 이다.  
 ㄷ. W는 15족 원소이다.

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

20. 다음은 A와 B가 반응하여 C를 생성하는 화학 반응식이다.



표는  $m$  몰의 A가 들어 있는 용기에 B를 넣어 반응을 완결시켰을 때, 반응 후 남아 있는 반응물에 대한 생성물의 몰수 비( $\frac{n_{\text{생성물}}}{n_{\text{반응물}}}$ )를 넣어준 B의 몰수에 따라 나타낸 것이다.

B의 몰수	2	3	$\frac{9}{2}$
$\frac{n_{\text{생성물}}}{n_{\text{반응물}}}$	4	6	$x$

$m \times x$ 는? [3점]

- ① 18      ② 20      ③ 21      ④ 24      ⑤ 27

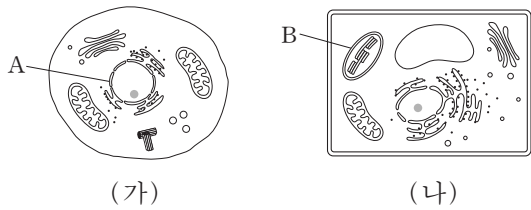
\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명  수험 번호

1. 그림 (가)와 (나)는 각각 식물 세포와 동물 세포 중 하나를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 핵과 엽록체 중 하나이다.



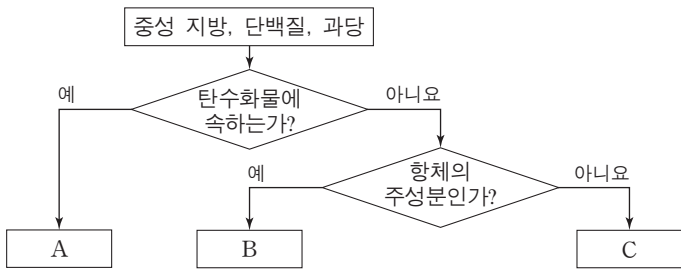
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. (가)는 식물 세포이다.  
 ㄴ. A에는 단백질이 들어 있다.  
 ㄷ. B에서 포도당이 합성된다.

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

2. 그림은 생명체에 있는 물질 중 중성 지방, 단백질, 과당을 구분하는 과정을 나타낸 것이다.



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

————— <보기> —————

ㄱ. A는 이당류에 속한다.  
 ㄴ. B에는 펩타이드 결합이 존재한다.  
 ㄷ. C의 구성 원소에는 탄소가 있다.

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

3. 다음은 동물의 구성 단계에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

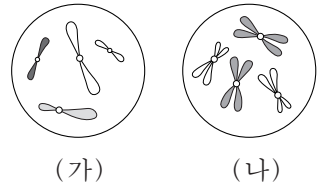
학생 A: 결합 조직, 근육 조직, 상피 조직, 신경 조직이 모여 조직계를 이룹니다.  
 학생 B: 소장과 식도는 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당됩니다.  
 학생 C: 상피 조직은 동물의 표면이나 내장 기관의 안쪽 벽을 덮고 있습니다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

4. 그림은 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 동물 A( $2n=4$ )와 동물 B( $2n=?$ )의 세포 중 하나이다.



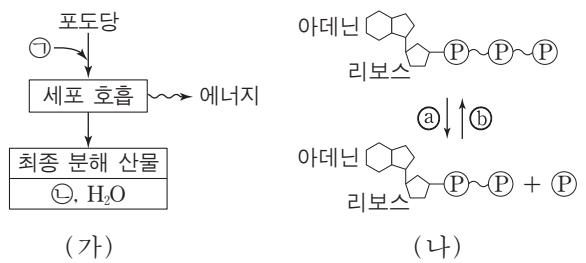
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. (가)의 핵상은  $n$ 이다.  
 ㄴ. (나)는 B의 세포이다.  
 ㄷ. B의 감수 1분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 8이다.

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

5. 그림 (가)는 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 최종 분해 산물과 에너지가 생성되는 과정을, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각  $O_2$ 와  $CO_2$  중 하나이다.



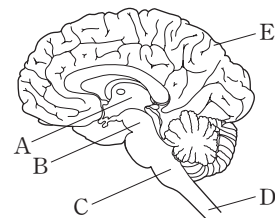
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. ㉠은  $CO_2$ 이다.  
 ㄴ. 미토콘드리아에서 (나)의 ㉡ 과정이 일어난다.  
 ㄷ. (가)에서 생성된 에너지의 일부는 체온 유지에 이용된다.

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

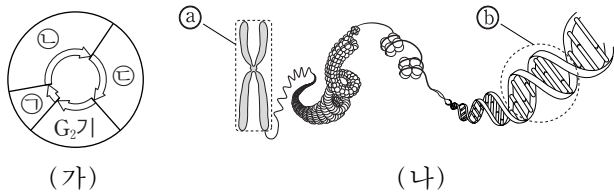
6. 그림은 중추 신경계의 구조를 나타낸 것이다. A~E는 각각 간뇌, 대뇌, 연수, 중뇌(중간뇌), 척수 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A에는 시상하부 존재한다.  
 ② B는 동공 반사의 중추이다.  
 ③ C는 뇌줄기에 속한다.  
 ④ D에서 나온 운동 신경 다발이 후근을 이룬다.  
 ⑤ E의 겹질에 신경 세포체가 존재한다.

7. 그림 (가)는 사람에서 체세포의 세포 주기를, (나)는 사람의 체세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G<sub>1</sub>기, M기, S기 중 하나이다.

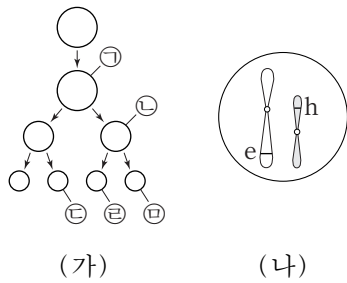


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. ㉠ 시기에 핵막이 소실되고 형성된다.
  - ㄴ. ㉣ 시기에 ㉠이 관찰된다.
  - ㄷ. ㉡의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

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

8. 그림 (가)는 어떤 동물(2n=6)에서 형질 ㉠의 유전자형이 BB Ee Ff hh 인 G<sub>1</sub>기의 세포로부터 정자가 형성되는 과정을, (나)는 ㉠의 유전자형이 eh 인 세포 ㉡에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)에서 염색체 비분리가 1회 일어났고, ㉠과 ㉡에서 F의 DNA 상대량은 같다.

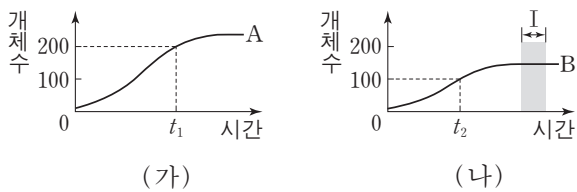


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, ㉠과 ㉡은 중기의 세포이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.
  - ㄴ. ㉡에서 B와 f는 연관되어 있다.
  - ㄷ.  $\frac{\text{㉡의 염색체 수}}{\text{㉠의 염색체 수}} = \frac{1}{6}$  이다.

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

9. 그림 (가)는 식물 개체군 A의, (나)는 식물 개체군 B의 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다. A는 지역 ㉠에, B는 지역 ㉡에서 서식하며, ㉡의 면적은 ㉠의 2배이다.

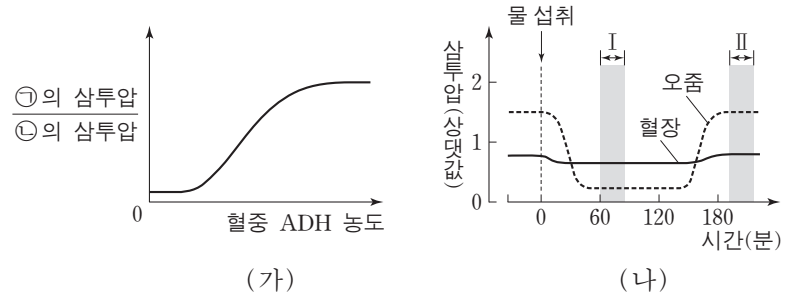


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A는 동일한 종으로 구성된다.
  - ㄴ. 구간 I에서 B는 환경 저항을 받는다.
  - ㄷ. t<sub>1</sub>에서 A의 개체군 밀도와 t<sub>2</sub>에서 B의 개체군 밀도는 같다.

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

10. 그림 (가)는 혈중 ADH 농도에 따른 ㉠의 삼투압에 대한 ㉡의 삼투압 비를, (나)는 정상인이 1L의 물을 섭취한 후 시간에 따른 혈장과 오줌의 삼투압을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 혈장과 오줌 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.)

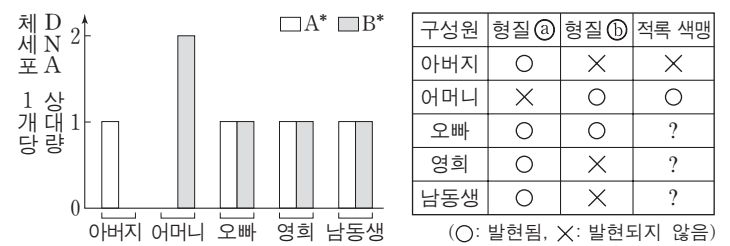
- <보기> —
- ㄱ. 시상 하부는 ADH의 분비를 조절한다.
  - ㄴ. ㉡은 오줌이다.
  - ㄷ.  $\frac{\text{혈중 ADH 농도}}{\text{오줌 생성량}}$ 는 구간 I에서가 구간 II에서보다 크다.

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

11. 다음은 영희네 가족의 유전 형질 ㉠, ㉡와 적록 색맹에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립 유전자 A와 A\*에 의해, ㉡는 대립 유전자 B와 B\*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.

○ 그림은 영희네 가족 구성원에서 체세포 1개당 A\*와 B\*의 DNA 상대량을, 표는 ㉠, ㉡, 적록 색맹의 발현 여부를 나타낸 것이다.



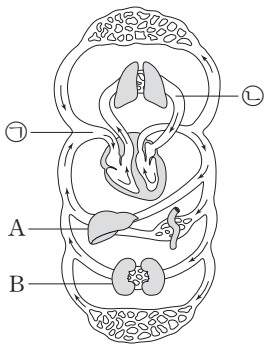
○ 감수 분열 시 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 정자와 정상 난자가 수정되어 영희의 남동생이 태어났다. 남동생의 염색체 수는 47개이다.

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

- <보기> —
- ㄱ. A\*는 A에 대해 우성이다.
  - ㄴ. 영희의 남동생은 적록 색맹이다.
  - ㄷ. ㉠과 ㉡ 중 ㉡만 발현된 적록 색맹 남자와 영희 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠, ㉡, 적록 색맹이 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$  이다.

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

12. 그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 대정맥과 폐정맥 중 하나이고, A와 B는 각각 간과 콩팥 중 하나이다.

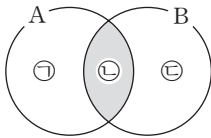


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>—
- ㄱ. A는 인슐린의 표적 기관이다.
  - ㄴ. B에서 수분의 재흡수가 일어난다.
  - ㄷ. 혈액의 단위 부피당 CO<sub>2</sub>의 양은 ㉡에서가 ㉠에서보다 많다.

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

13. 그림은 결핵을 유발하는 병원체 A와 독감을 유발하는 병원체 B의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—
- ㄱ. 결핵 치료 시에는 항생제가 사용된다.
  - ㄴ. '유전 물질을 가지고 있다.'는 ㉡에 해당한다.
  - ㄷ. '스스로 물질 대사를 하지 못한다.'는 ㉢에 해당한다.

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

14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)를 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 갖는다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 (가)의 표현형이 다르다.
- (나)를 결정하는 유전자는 (가)를 결정하는 유전자와 서로 다른 상염색체에 존재한다. (나)는 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 E, F, G가 있다.
- (나)의 표현형은 4가지이며, (나)의 유전자형이 EG인 사람과 EE인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 FG인 사람과 FF인 사람의 표현형은 같다.
- (가)와 (나)의 유전자형이 각각 AaBbDdEF인 부모 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 9가지이다.

㉠에서 (가)와 (나)의 표현형이 부모와 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

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

15. 다음은 병원체 X에 대한 백신을 개발하기 위한 실험이다.

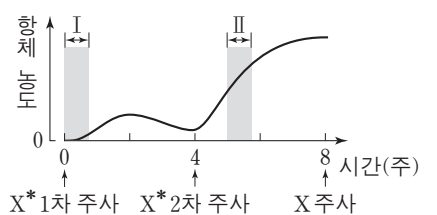
○ X에 노출된 적이 없는 생쥐 A에게 X를 주사한 지 1일 후 A가 죽은 것이 확인되었다.

[실험 과정]

- (가) A와 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 B를 준비한다.
- (나) X의 병원성을 약화시켜 X\*를 만든다.
- (다) B에게 X\*를 1차 주사하고, 4주 후 X\*를 2차 주사한다.
- (라) 4주 후 B에게 X를 주사하고, 1일 후 B의 생존 여부를 확인한다.

[실험 결과]

B는 생존하였으며, B의 X\*에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



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

- <보기>—
- ㄱ. 구간 I에서 X\*에 대한 식균 작용이 일어났다.
  - ㄴ. 구간 II에서 X\*에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.
  - ㄷ. B에게 X를 주사한 후 X에 대한 항원 항체 반응이 일어났다.

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

16. 유전자형이 AaBbDdEe인 어떤 식물 P를 자가 교배하여 자손(F<sub>1</sub>) 400개체를 얻었다. 대립 유전자 A, B, D, E는 대립 유전자 a, b, d, e에 대해 각각 완전 우성이다. 표 (가)는 F<sub>1</sub>에서 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되는 표현형에 따른 개체수를, (나)는 동일한 F<sub>1</sub>에서 B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정되는 표현형에 따른 개체수를, (다)는 P의 생식 세포 ㉠에 존재하는 일부 대립 유전자의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

표현형	개체수
A_B_D_	225
A_bbD_	75
aaB_dd	75
aabbdd	25

(가)

표현형	개체수
B_D_E_	150
B_D_ee	75
B_ddE_	50
B_ddee	25
bbD_E_	75
bbdde_	25

(나)

생식 세포 ㉠	
대립 유전자	DNA 상대량
A	1
a	㉠
B	?
b	?
D	?
d	㉡

(다)

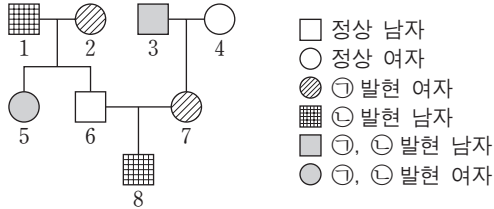
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d, E, e 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

- <보기>—
- ㄱ. ㉠ + ㉡ = 0이다.
  - ㄴ. P에서 A와 e는 연관되어 있다.
  - ㄷ. F<sub>1</sub>에서 표현형이 A\_D\_ee인 개체들에서 유전자형이 AaDdee인 개체수와 AADdee인 개체수의 비는 1 : 1이다.

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

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠, ㉡과 ABO 식 혈액형에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 H와 H\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 T와 T\*에 의해 결정된다. H는 H\*에 대해, T는 T\*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자 중 하나만 ABO 식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.
- 구성원 2의 ㉠에 대한 유전자형은 동형 접합이다.



- 표는 구성원 1, 5, 6 사이의 ABO 식 혈액형에 대한 응집 반응 결과이며, 7의 ABO 식 혈액형은 AB형이다.
- 1과 3의 혈액은 항 B 혈청에 응집 반응을 나타내지 않는다.

구분	1의 적혈구	5의 적혈구	6의 적혈구
1의 혈청	-	?	+
5의 혈청	+	-	+
6의 혈청	+	?	-

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

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

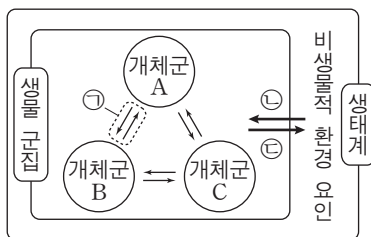
<보기>

- ㄱ. 8의 ABO 식 혈액형은 A형이다.
- ㄴ. 이 가계도의 구성원 중 H와 T를 모두 가진 사람은 2명이다.
- ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉠만 발현될 확률은  $\frac{3}{8}$ 이다.

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

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



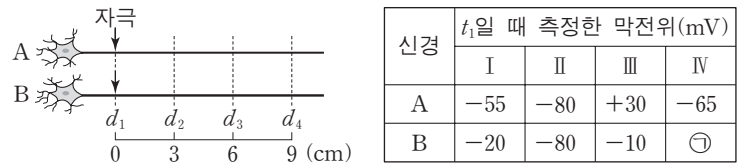
<보기>

- ㄱ. ㉠의 예로는 공생이 있다.
- ㄴ. 수온이 돌말 개체군의 크기에 영향을 미치는 것은 ㉡에 해당한다.
- ㄷ. 강수량 감소에 의해 옥수수 생장이 저해되는 것은 ㉢에 해당한다.

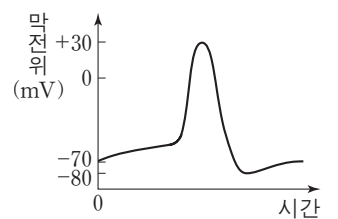
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 민말이집 신경 A와 B의  $d_1$  지점으로부터  $d_2 \sim d_4$  까지의 거리를, 표는 A와 B의  $d_1$  지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후  $t_1$ 일 때 네 지점  $d_1 \sim d_4$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~III은 각각  $d_1 \sim d_3$ 에서 측정된 막전위 중 하나이고, IV는  $d_4$ 에서 측정된 막전위이다.



- A와 B에서 흥분의 전도 속도는 각각 2cm/ms, 3cm/ms이다.
- A와 B의  $d_1 \sim d_4$ 에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



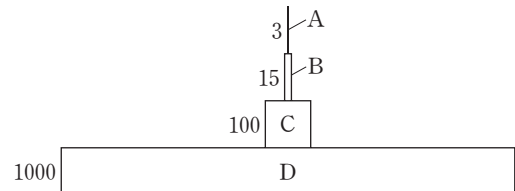
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. III은  $d_2$ 에서 측정된 막전위이다.
- ㄴ.  $t_1$ 일 때, A의  $d_3$ 에서의 막전위와 ㉠은 같다.
- ㄷ.  $t_1$ 일 때, B의  $d_3$ 에서  $Na^+$ 이 세포 안으로 유입된다.

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

20. 그림은 어떤 생태계에서 A~D의 에너지양을 상댓값으로 나타낸 생태 피라미드이다. A~D는 각각 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자, 3차 소비자 중 하나이며, 2차 소비자의 에너지 효율은 15%이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 에너지 효율은 전 영양 단계의 에너지양에 대한 현 영양 단계의 에너지양을 백분율로 나타낸 것이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. C는 2차 소비자이다.
- ㄴ. 에너지 효율은 A가 C의 3배이다.
- ㄷ. 상위 영양 단계로 갈수록 에너지양은 감소한다.

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

\* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(지구 과학 I)

성명  수험 번호

1. 다음은 어느 하천의 수질 오염을 알아보기 위하여 민수가 작성한 실험 보고서의 일부이다.

[가설]  
○ 지점 B의 수질 오염은 축산 농가에서 배출되는 폐수로 인해 발생한다.

[실험 과정]  
(가) 지점 A, B에서 물 500mL를 각각 채수한 후, 서로 다른 시료병에 넣는다.  
(나)  ㉠  
(다) (가)와 (나)를 3일 주기로 5회 실시한다.  
(라) (다)의 측정값을 비교한다.

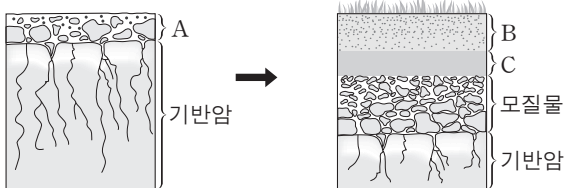
가설이 옳다는 결론을 얻었을 때, 이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 축산 농가는 점 오염원이다.  
ㄴ. '각 시료의 BOD를 측정한다.'는 ㉠에 해당한다.  
ㄷ. (가)의 시료에 포함된 유기물의 양은 B가 A보다 많다.

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

2. 그림은 성숙 토양이 만들어지는 과정의 일부를 나타낸 것이다.



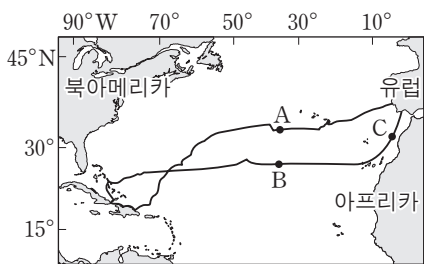
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. B층은 C층보다 먼저 형성된다.  
ㄴ. 점토 광물의 비율은 C층이 A층보다 높다.  
ㄷ. 유기물의 양은 A층이 B층보다 많다.

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

3. 그림은 1492~1493년에 콜럼버스가 바람과 해류를 이용하여 북대서양을 왕복 항해한 경로와 지점 A, B, C를 나타낸 것이다.



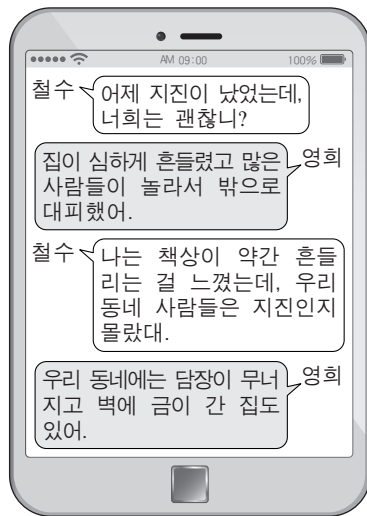
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. A를 항해할 때는 무역풍을 이용하였다.  
ㄴ. B를 통과할 때는 동쪽에서 서쪽으로 항해하였다.  
ㄷ. C에 흐르는 해류는 난류이다.

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

4. 그림은 어느 지진이 발생한 다음 날 서로 다른 지역에 사는 두 사람이 주고받은 대화를, 표는 진도 계급표의 일부를 나타낸 것이다.



진도	설명
III	실내에서 현저하게 느낌. 그러나 많은 사람들이 지진이라고 인식하지 못함. 트럭이 지나가는 것과 같은 진동이 있음.
VI	많은 사람들이 놀라서 밖으로 뛰어나감. 무거운 가구가 움직이고 튼튼하지 않은 건물에 약간의 피해가 있음.

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

— <보기> —

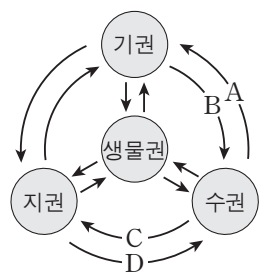
ㄱ. 철수가 사는 지역에서의 진도는 VI에 해당한다.  
ㄴ. 지진파의 최대 진폭은 영희가 사는 지역이 철수가 사는 지역보다 크다.  
ㄷ. 규모는 영희가 사는 지역이 철수가 사는 지역보다 크다.

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

5. 표는 하천수와 해수의 용존 물질 농도를, 그림은 지구계 구성 요소의 상호 작용을 나타낸 것이다.

성분	하천수	해수
$\text{HCO}_3^-$	58.4	140
$\text{Ca}^{2+}$	15.0	400
$\text{Cl}^-$	7.8	19200
$\text{Na}^+$	6.3	10600
기타	32.5	4660
합계	120.0	35000

(단위: ppm)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 용존 물질 중  $\text{Ca}^{2+}$ 의 비율은 하천수보다 해수에서 낮다.  
ㄴ. 용존 물질 중  $\text{HCO}_3^-$ 의 비율이 하천수보다 해수에서 낮은 것은 주로 A 때문이다.  
ㄷ. 해저 화산의 폭발로 해수에  $\text{Cl}^-$ 이 공급되는 것은 D에 해당한다.

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

6. 다음은 광물 자원의 개발과 이용에 대해 알아보기 위하여 관련 기업을 방문하여 조사한 내용의 일부를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. ㉠은 화성 광상이다.  
 ㄴ. ㉡에는 제련 과정이 포함된다.  
 ㄷ. 텅스텐은 매장량이 유한한 자원이다.

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

7. 다음은 서로 다른 두 지역의 해안가에 위치한 지질 명소 (가)와 (나)를 조사하고 작성한 답사 보고서의 일부이다.



(가) 경상북도 울릉군 코끼리 바위

○ 주상 절리가 관찰된다.  
 ○ ㉠아치 모양의 지형과 해안 절벽이 관찰된다.



(나) 경상남도 사천시 코끼리 바위

○ 층리가 관찰된다.  
 ○ ㉡아치 모양의 지형과 해안 절벽이 관찰된다.  
 ○ 이 지층에서 공룡 발자국과 공룡알 화석이 발견된다.

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

— <보기> —

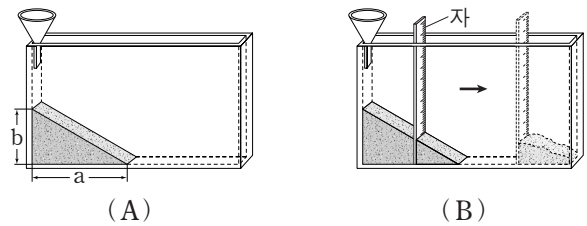
ㄱ. (가)의 암석은 화산 활동에 의해 생성되었다.  
 ㄴ. (나)의 암석은 바다에서 퇴적되어 생성되었다.  
 ㄷ. (가)의 암석은 (나)의 암석보다 나중에 생성되었다.  
 ㄹ. ㉠과 ㉡은 파도에 의한 침식 작용으로 형성되었다.

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

8. 다음은 토양 입자의 크기에 따른 안식각과 경사면의 안정도 변화를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 가는 모래와 굵은 모래를 각각 건조한 상태로 0.3L씩 준비한다.  
 (나) 그림 (A)와 같이 깔때기를 이용하여 가는 모래를 천천히 모두 부은 후, 모래가 더 이상 흘러내리지 않을 때 a와 b를 측정한다.  
 (다) 그림 (B)와 같이 자를 이용하여 모래의 일부를 제거한 후, 경사면의 변화를 관찰한다.



- (라) 굵은 모래로 (나)와 (다)를 반복한다.

[실험 결과]

○ 측정 결과

구분	가는 모래	굵은 모래
a(cm)	20.1	18.4
b(cm)	11.9	13.0

○ 경사면의 변화 관찰 내용: 모래가 흘러내려 새로운 경사면을 이룬다.

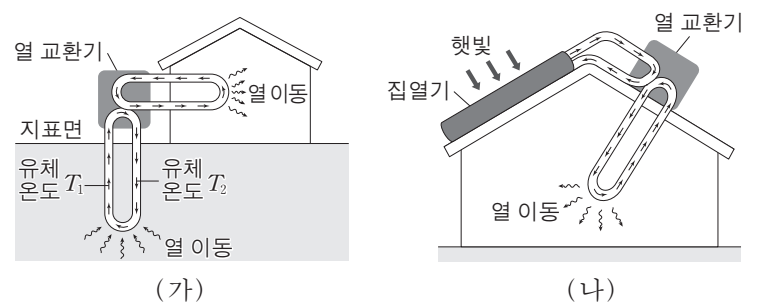
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 안식각은 가는 모래가 굵은 모래보다 작다.  
 ㄴ. 모래의 양을 2배로 늘리면  $\frac{b}{a}$ 는 2배가 된다.  
 ㄷ. 경사면의 절단으로 안정도가 감소하여 발생하는 사태를 (다)로 설명할 수 있다.

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

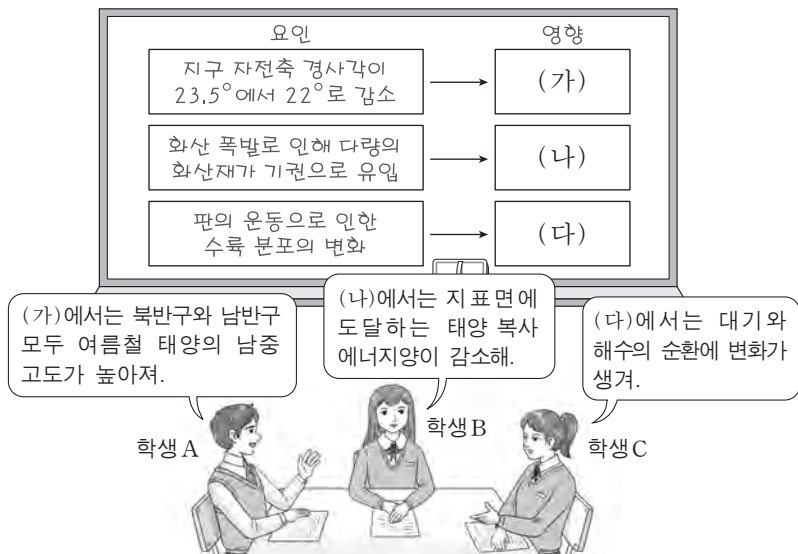
9. 그림 (가)와 (나)는 친환경 에너지를 이용한 서로 다른 난방 방식을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① (가)는 지열을 이용한다.  
 ② (가)에서 유체 온도는  $T_1 > T_2$ 이다.  
 ③ (나)는 태양 복사 에너지를 전기 에너지로 전환한다.  
 ④ (가)는 (나)보다 날씨의 영향을 적게 받는다.  
 ⑤ (가)와 (나)는 화석 연료를 이용한 난방 방식보다 오염 물질의 배출량이 적다.

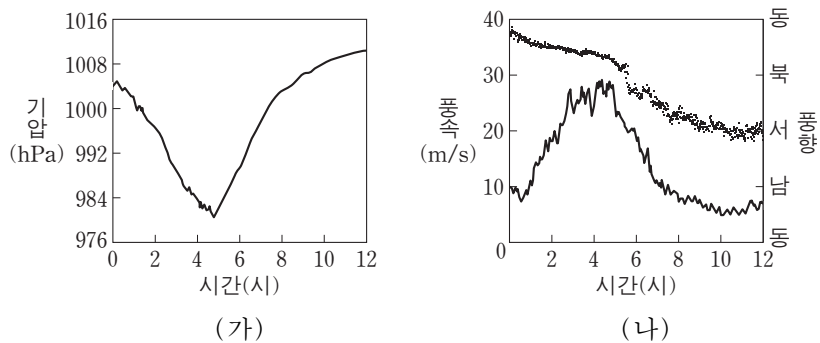
10. 다음은 지구 기후 변화의 요인과 영향에 대하여 학생 A, B, C가 나누는 대화를 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

11. 그림 (가)와 (나)는 태풍이 우리나라를 지나는 동안 어느 지점에서 관측한 기압, 풍속, 풍향을 나타낸 것이다.



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

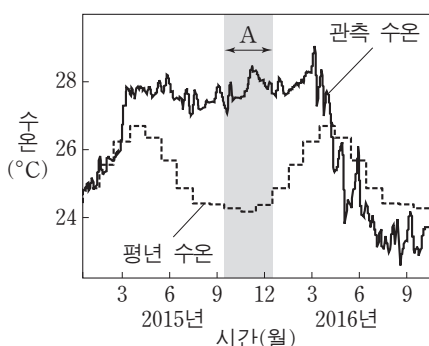
<보기>

- ㄱ. 4~6시에 상승 기류가 우세하였다.  
 ㄴ. 풍속이 최대일 때 기압이 가장 높았다.  
 ㄷ. 태풍 진행 경로의 오른쪽에 위치하였다.

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

12. 그림은 동태평양 적도 부근 해역의 관측 수온과 평년 수온을 나타낸 것이다.

평상시와 비교했을 때, A 시기의 동태평양 적도 부근 해역에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



<보기>

- ㄱ. 강수량이 적다.  
 ㄴ. 해수면이 높다.  
 ㄷ. 표층에서 영양 염류의 양이 많다.

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

13. 표는 주계열성 A, B, C의 질량, 생명 가능 지대, 생명 가능 지대에 위치한 행성의 공전 궤도 반지름을 나타낸 것이다.

주계열성	질량 (태양=1)	생명 가능 지대 (AU)	행성의 공전 궤도 반지름(AU)
A	2.0	( )	4.0
B	( )	0.3~0.5	0.4
C	1.2	1.2~2.0	1.6

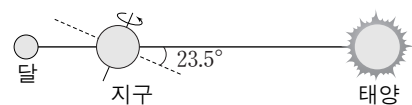
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 별의 광도는 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. A에서 생명 가능 지대의 폭은 0.8AU보다 크다.  
 ㄷ. 생명 가능 지대에 머무르는 기간은 B의 행성이 C의 행성보다 길다.

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

14. 그림은 어느 날 태양-지구-달이 일직선 상에 위치한 모습을 나타낸 것이다.



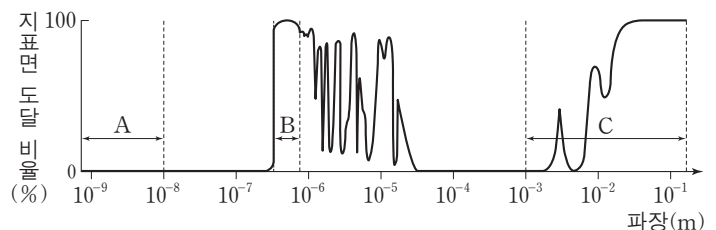
우리나라에서 관측했을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 이 날 일식이 관측되는 지역이 있다.  
 ㄴ. 이 날 태양을 관측할 수 있는 시간은 달을 관측할 수 있는 시간보다 길다.  
 ㄷ. 약 3개월 후 보름달의 남중 고도는 이 날보다 높다.

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

15. 그림은 대기를 투과하여 들어오는 전자기파의 파장에 따른 지표면 도달 비율을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 가시광선, X선, 전파 영역 중 하나이다.



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

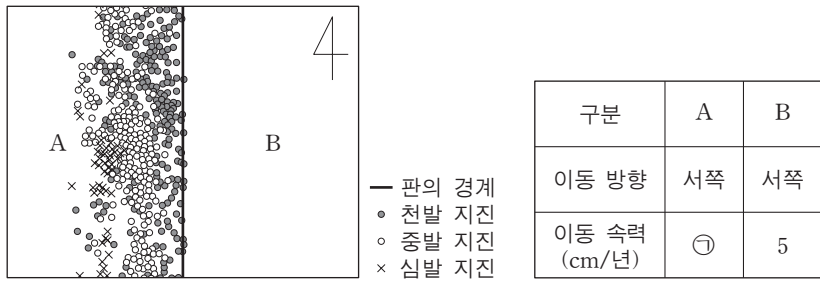
<보기>

- ㄱ. 지표면에 설치된 망원경으로는 A를 관측할 수 없다.  
 ㄴ. 구경이 같은 경우 분해능은 B보다 C를 관측하는 망원경이 좋다.  
 ㄷ. 온도가 낮은 성간 물질을 관측하려면 C보다 A를 관측하는 망원경이 적합하다.

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



16. 그림은 같은 방향으로 이동하는 두 해양판 A와 B의 경계와 진앙의 분포를 모식적으로 나타낸 것이고, 표는 판의 이동 방향과 이동 속력이다.

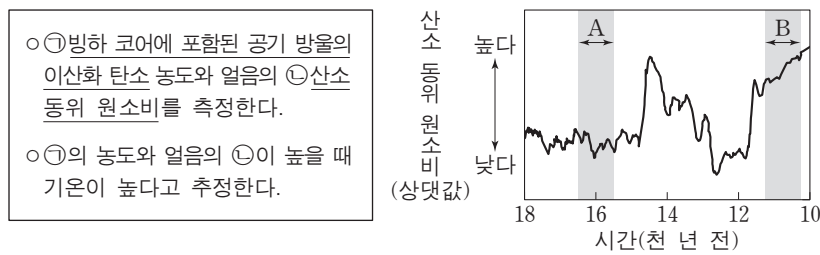


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. ①은 5보다 작다.
  - ㄴ. 판의 경계는 맨틀 대류의 하강부에 해당한다.
  - ㄷ. 판의 경계를 따라 습곡 산맥이 발달한다.

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

17. 다음은 빙하 코어를 이용한 고기후 연구 방법을, 그림은 그린란드 빙하 코어를 분석하여 알아낸 산소 동위 원소비를 나타낸 것이다.



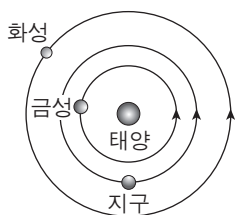
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. ①은 빙하가 형성되는 과정에서 포함된다.
  - ㄴ. 해수에서 증발하는 수증기의 ①은 A시기가 B시기보다 높다.
  - ㄷ. 대륙 빙하의 면적은 A시기가 B시기보다 좁다.

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

18. 그림은 어느 날 태양에 대한 금성과 화성의 상대적 위치를 나타낸 것이다.

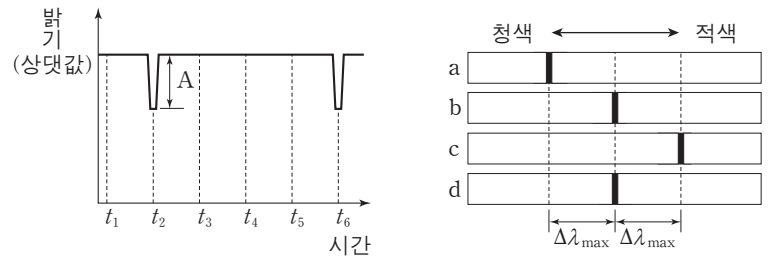
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기> —
- ㄱ. 이 날 우리나라에서 금성은 초저녁 서쪽 하늘에서 관측된다.
  - ㄴ. 다음 날 우리나라에서 화성의 남중 시각은 이 날보다 늦다.
  - ㄷ. 화성에서 관측한다면 회합 주기는 지구가 금성보다 짧다.

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

19. 그림 (가)는 원궤도로 공전하는 어느 외계 행성에 의한 중심별의 밝기 변화를, (나)는  $t_1 \sim t_6$  중 어느 한 시점부터 일정한 시간 간격으로 관측한 중심별의 스펙트럼을 순서대로 나타낸 것이다.  $\Delta\lambda_{\max}$ 은 스펙트럼의 최대 편이량이다.



(가)

(나)

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

- <보기> —
- ㄱ. (가)의  $t_3$ 에 관측한 스펙트럼은 (나)에서 a에 해당한다.
  - ㄴ. 행성의 반지름이 클수록 (가)에서 A가 커진다.
  - ㄷ. 행성의 질량이 클수록 (나)에서  $\Delta\lambda_{\max}$ 이 커진다.

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

20. 표는 적위가  $+10^\circ$ 인 별 S를 북반구 중위도에 위치한 두 지점 A와 B에서 동시에 관측한 결과를 나타낸 것이다.

지점	방위각	고도
A	$180^\circ$	$60^\circ$
B	$146^\circ$	$60^\circ$

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

- <보기> —
- ㄱ. A는 B보다 서쪽에 위치한다.
  - ㄴ. 지평선과 천구의 적도가 이루는 각은 A가 B보다 작다.
  - ㄷ. S가 지평선 위에 떠 있는 시간은 A가 B보다 길다.

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(물리Ⅱ)

성명  수험 번호

1. 그림은 뉴턴의 운동 법칙에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



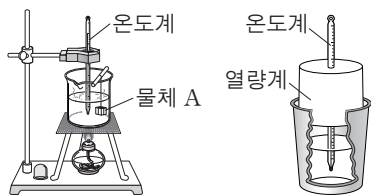
제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수                      ② 영희                      ③ 철수, 민수
- ④ 영희, 민수              ⑤ 철수, 영희, 민수

2. 다음은 물체의 비열 측정 실험이다.

[실험 과정]

(가) 질량 300g의 물체 A를 끓는 물에 넣고 충분한 시간이 지난 후에 물의 온도  $T_1$ 을 측정한다.



(나) 열량계 속에 찬물

300g을 넣고 물의 온도  $T_2$ 를 측정한다.

(다) 끓는 물에서 A를 꺼내 열량계 속에 넣고 온도 변화가 없을 때 열량계 속의 물의 온도  $T_3$ 을 측정한다.

[실험 결과]

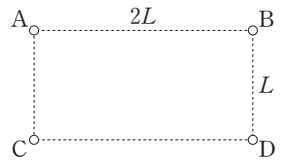
측정 온도	$T_1$	$T_2$	$T_3$
	100°C	16°C	30°C

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (다)에서 A가 잃은 열량은 열량계 속의 물이 얻은 열량보다 작다.
  - ㄴ. A의 열용량은 열량계 속의 물의 열용량보다 작다.
  - ㄷ. 비열은 A가 물보다 작다.

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

3. 그림과 같이 점전하 A~D가 직사각형의 꼭짓점에 고정되어 있다. B는 양(+전하)이고, 직사각형의 두 변의 길이는 각각  $2L, L$ 이다.

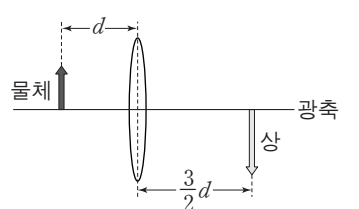


D에 작용하는 전기력의 합력이 0일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A가 B에 작용하는 전기력은 인력이다.
  - ㄴ. C는 음(-)전하이다.
  - ㄷ. 전하량은 B와 C가 같다.

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

4. 그림과 같이 볼록 렌즈의 중심으로부터  $d$ 만큼 떨어진 지점에 물체를 놓았더니, 렌즈의 중심로부터  $\frac{3}{2}d$ 만큼 떨어진 지점에 상이 생겼다.

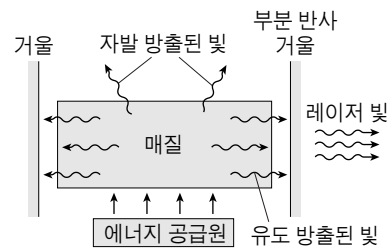


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 상은 허상이다.
  - ㄴ. 상의 크기는 물체의 크기의  $\frac{3}{2}$ 배이다.
  - ㄷ. 렌즈의 초점 거리는  $\frac{3}{5}d$ 이다.

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

5. 그림은 레이저 장치의 내부 구조를 모식적으로 나타낸 것이다.

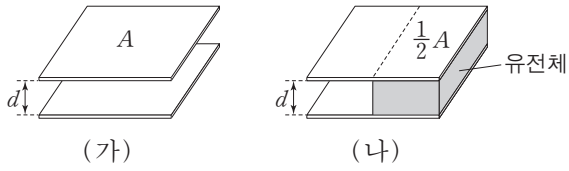


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 매질 내에 들뜬상태의 전자를 만들기 위해 매질에 에너지를 공급한다.
  - ㄴ. 매질 내에서 자발 방출된 빛의 위상은 모두 같다.
  - ㄷ. 매질 내에서 레이저 빛은 유도 방출에 의해 증폭된다.

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

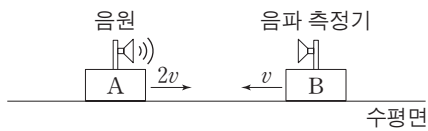
6. 그림 (가)와 같은 면적이  $A$ 이고 간격이  $d$ 인 평행판 축전기에, (나)와 같이 유전 상수가 2, 면적이  $\frac{1}{2}A$ , 두께가  $d$ 인 유전체를 채웠다.



(가)와 (나)에서 축전기의 전기 용량이 각각  $C_1, C_2$ 일 때,  $\frac{C_2}{C_1}$ 는? (단, 유전체가 채워지지 않은 공간은 진공이다.)

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

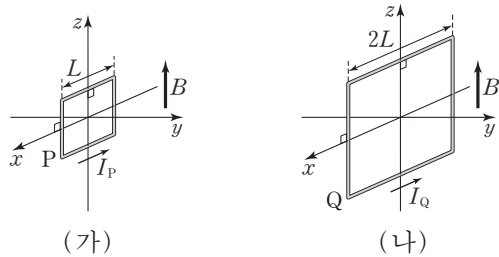
7. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 질량이 같은 음원 A와 음파 측정기 B가 각각 속도  $2v, v$ 로 등속도 운동을 하고 있다. A와 B는 탄성 충돌을 하고, 충돌 전과 후에 B에서 측정된 음파의 진동수는 각각  $f_1, f_2$ 이다. A는 진동수가  $f_0$ 인 음파를 발생시키고 있고, 음속은  $v_0$ 이며,  $v = \frac{1}{10}v_0$ 이다.



$f_1$ 과  $f_2$ 는? (단, A와 B는 동일 직선 상에서 운동한다.) [3점]

- |                      |                    |                     |                   |
|----------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| $\frac{f_1}{f_2}$    | $\frac{f_1}{f_2}$  | $\frac{f_1}{f_2}$   | $\frac{f_1}{f_2}$ |
| ① $\frac{11}{8}f_0$  | $\frac{8}{11}f_0$  | ② $\frac{11}{8}f_0$ | $\frac{3}{4}f_0$  |
| ③ $\frac{4}{3}f_0$   | $\frac{8}{11}f_0$  | ④ $\frac{4}{3}f_0$  | $\frac{3}{4}f_0$  |
| ⑤ $\frac{13}{10}f_0$ | $\frac{10}{13}f_0$ |                     |                   |

8. 그림 (가), (나)와 같이 균일한 자기장 영역에서 각각 세기가  $I_P, I_Q$ 인 전류가 흐르는 정사각형 도선 P, Q가  $xz$  평면에 고정되어 있다. P, Q의 한 변의 길이는 각각  $L, 2L$ 이고 자기 모멘트는 같다. (가)와 (나)에서 균일한 자기장은 세기가  $B$ 이고,  $+z$  방향이다.



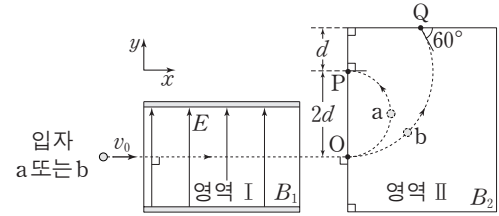
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. P의 자기 모멘트의 방향은  $-y$  방향이다.  
 ㄴ.  $I_P = 4I_Q$ 이다.  
 ㄷ. 자기장에 의해 도선에 작용하는 돌림힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 4배이다.

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

9. 그림과 같이 전하량이  $+q$ 로 같고 질량이 서로 다른 입자 a, b를 영역 I에 속도  $v_0$ 으로 각각 입사시키면 점 O까지 등속도 운동을 한 후, 영역 II에 수직으로 입사하여  $xy$  평면에서 원궤도를 따라 운동한 후 각각 점 P, Q에 도달한다. I에는 세기가  $E$ 이고  $+y$  방향인 전기장과 세기가  $B_1$ 인 자기장이 동시에 형성되어 있고, II에는 세기가  $B_2$ 인 자기장이 형성되어 있다.



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

— <보기> —

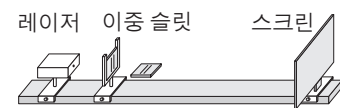
ㄱ.  $E = v_0 B_1$ 이다.  
 ㄴ. 자기장의 방향은 I과 II에서 서로 같다.  
 ㄷ. 질량은 b가 a의 2배이다.

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

10. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 레이저, 이중 슬릿, 스크린을 설치하고 이중 슬릿과 스크린 사이의 거리를 고정시킨다.



(나) 파장  $\lambda_1$ 인 레이저와, 슬릿 간격이 다른 이중 슬릿 P, Q를 사용하여 스크린에 생긴 간섭무늬를 관찰한다.

(다) 이중 슬릿 P와, 파장이 각각  $\lambda_1, \lambda_2$ 인 레이저를 사용하여 스크린에 생긴 간섭무늬를 관찰한다.

[실험 결과]

	(나)의 간섭무늬	(다)의 간섭무늬
이중 슬릿 P		파장 $\lambda_1$
이중 슬릿 Q		파장 $\lambda_2$

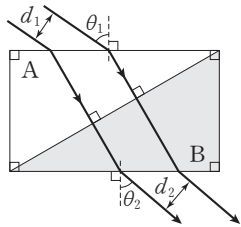
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 스크린에 생긴 간섭무늬의 밝은 부분은 빛의 보강 간섭에 의해 생긴다.  
 ㄴ. 슬릿 간격은 P가 Q보다 넓다.  
 ㄷ.  $\lambda_1 > \lambda_2$ 이다.

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

11. 그림과 같이 파장  $\lambda$ 인 두 빛이 간격  $d_1$ 로 공기 중에서 프리즘 A에 입사각  $\theta_1$ 로 입사하여 프리즘 B에서 공기 중으로 굴절각  $\theta_2$ 로 진행한다.  $d_1 < d_2$ 이고, 빛은 A와 B의 경계면에 수직으로 입사한다.



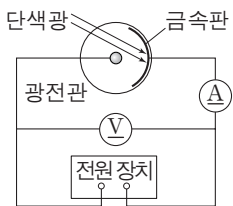
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. 빛의 속력은 공기 중에서는 A에서보다 크다.  
 ㄴ. 굴절률은 A가 B보다 작다.  
 ㄷ.  $\theta_1 < \theta_2$ 이다.

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

12. 그림과 같이 광전 효과 실험 장치를 사용하여 단색광을 비추면서 전압에 따른 광전류의 세기를 측정하였다. 표는 단색광 A, B, C를 동일한 금속판에 각각 비추었을 때 측정된 광전류의 최대값과 정지 전압을 나타낸 것이다.



단색광	광전류의 최대값	정지 전압
A	$I_0$	$2V_0$
B	$I_0$	$V_0$
C	$2I_0$	$V_0$

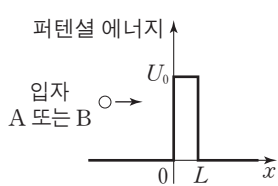
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————

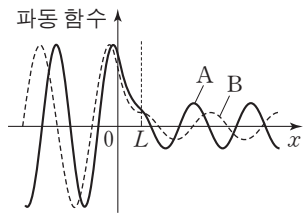
ㄱ. 광전자의 최대 운동 에너지는 A를 비추었을 때가 C를 비추었을 때보다 크다.  
 ㄴ. 단색광의 세기는 B가 C보다 작다.  
 ㄷ. 단색광의 파장은 A가 B보다 길다.

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

13. 그림 (가)는 질량이 같고 에너지가 각각  $E_A, E_B$ 인 입자 A, B가 폭이  $L$ 이고 높이가  $U_0$ 인 퍼텐셜 장벽을 향해 각각 운동하는 것을, (나)는 A와 B의 파동 함수를 나타낸 것이다.  $E_A, E_B$ 는  $U_0$ 보다 작다.



(가)



(나)

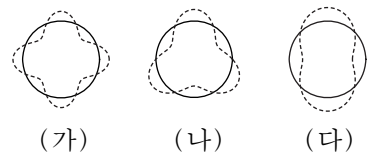
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. 입자가 장벽을 투과할 확률은 A가 B보다 작다.  
 ㄴ.  $E_A > E_B$ 이다.  
 ㄷ.  $x < 0$  영역에서 입자의 드브로이 파장은 A가 B보다 짧다.

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

14. 그림 (가)~(다)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 이 서로 다른 전자의 원운동 궤도와 드브로이 물질파가 만든 정상파를 모식적으로 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 원운동 궤도와 정상파를 나타낸다.



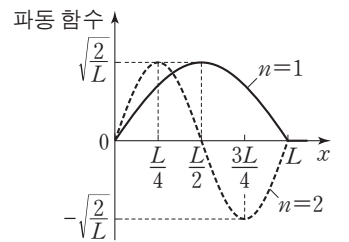
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. (가)에서 원운동 궤도의 둘레는 전자의 드브로이 파장의 4배이다.  
 ㄴ. (나)에서  $n=3$ 이다.  
 ㄷ. 전자가 (가)에서 (다)로 전이할 때 방출되는 빛의 진동수는 (나)에서 (다)로 전이할 때 방출되는 빛의 진동수보다 작다.

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

15. 그림은 길이  $L$ 인 1차원 상자에 갇힌 입자의 파동 함수를 양자수가  $n=1, n=2$ 일 때 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

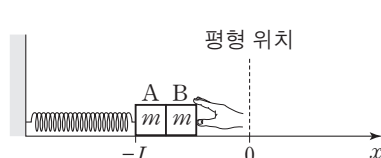
[3점]

————— <보기> —————

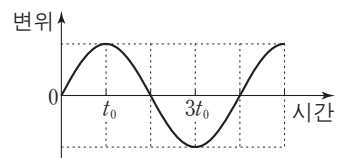
ㄱ.  $n=1$ 일 때, 입자를 발견할 확률은  $0 < x < \frac{L}{2}$  영역과  $\frac{L}{2} < x < L$  영역에서 같다.  
 ㄴ.  $n=2$ 일 때, 입자를 발견할 확률 밀도는  $x = \frac{L}{4}$ 에서가  $x = \frac{3L}{4}$ 에서보다 크다.  
 ㄷ. 입자의 에너지는  $n=1$ 일 때가  $n=2$ 일 때보다 작다.

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

16. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 용수철에 연결된 물체 A에 물체 B를 접촉시켜 평형 위치에서  $L$ 만큼 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. 물체를 가만히 놓았더니 A와 B가 함께 운동하다가 평형 위치에서 분리되어 A는 단진동을 하였다. 그림 (나)는 A와 B가 분리된 순간부터 A의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 같다.



(가)

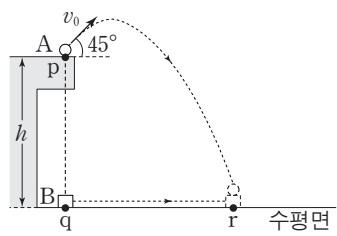


(나)

$t_0$ 일 때, A와 B 사이의 거리는? (단, A와 B는  $x$ 축 상에서 운동하고, 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{L}{2}(\frac{\pi}{2} - \sqrt{2})$       ②  $\frac{L}{\sqrt{2}}(\frac{\pi}{2} - 1)$       ③  $\frac{L}{2}(\pi - 2)$   
 ④  $\frac{L}{2\sqrt{2}}(\pi - 1)$       ⑤  $L(\pi - 1)$

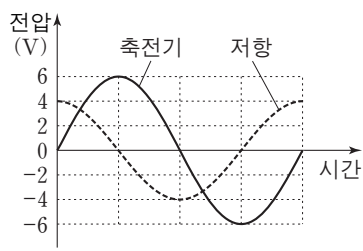
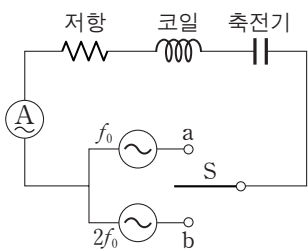
17. 그림과 같이 수평면으로부터 높이가  $h$ 인 점 p에서 물체 A를 수평 방향과  $45^\circ$ 의 각을 이루며  $v_0$ 의 속력으로 던진 순간, p의 연직 아래 수평면 위의 점 q에 정지해 있던 물체 B가 등가속도 운동을 시작하였다. A는 포물선 운동을 하여 B와 동시에 수평면 위의 점 r에 도달하며, A의 최고점의 높이는 수평면으로부터  $\frac{9}{8}h$ 이다.



B의 가속도의 크기는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

18. 그림 (가)와 같이 전압의 최댓값이 5V이고 진동수가 각각  $f_0, 2f_0$ 인 두 교류 전원을 사용하여 회로를 구성하였다. 그림 (나)는 스위치 S를 a에 연결하였을 때, 저항과 축전기 양단의 전압을 각각 시간에 따라 나타낸 것이다. S를 a에 연결하였을 때, 축전기의 용량 리액턴스는 코일의 유도 리액턴스보다 크다.



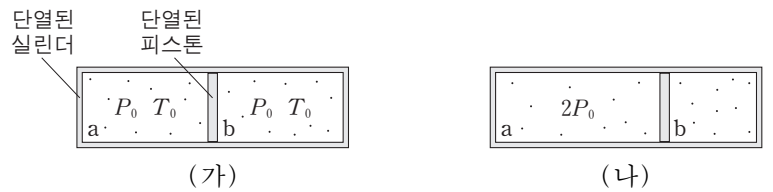
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 회로에 흐르는 전류의 최댓값은 S를 a에 연결하였을 때와 b에 연결하였을 때가 같다.
- ㄴ. 축전기에 충전되는 전하량의 최댓값은 S를 a에 연결하였을 때가 b에 연결하였을 때의 2배이다.
- ㄷ. 회로의 공명 진동수(고유 진동수)는  $\sqrt{2}f_0$ 이다.

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

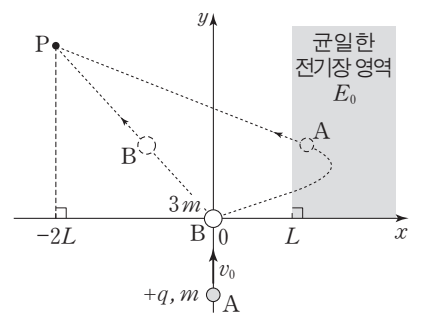
19. 그림 (가)와 같이 단열된 피스톤에 의해 분리된 실린더의 두 부분에 단원자 분자 이상 기체 a, b가 각각 1몰이 들어 있다. a, b의 압력과 절대 온도는 각각  $P_0, T_0$ 으로 같다. 그림 (나)는 (가)에서 a에 열량  $Q$ 를 서서히 가했더니 피스톤이 이동하여 a의 압력이  $2P_0$ 인 상태에서 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



$Q$ 는? (단, 기체 상수는  $R$ 이고, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{3}{2}RT_0$     ②  $2RT_0$     ③  $3RT_0$     ④  $\frac{7}{2}RT_0$     ⑤  $4RT_0$

20. 그림과 같이 마찰이 없는  $xy$  평면에서 속력  $v_0$ 으로  $+y$ 방향으로 등속 운동을 하던 물체 A가 원점에 정지해 있던 물체 B와 탄성 충돌을 한다. A는 충돌 후에 세기가  $E_0$ 이고  $-x$ 방향인 전기장 영역에서 포물선 운동을 한 후, 등속도 운동을 하던 B와 점 P에서 만난다. A와 B의 질량은 각각  $m$ 과  $3m$ 이며, 전하량은 각각  $+q$ 와 0이다.



$v_0$ 은? (단, 물체의 크기는 무시하고, A와 B의 전하량은 변하지 않는다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{3} \sqrt{\frac{qE_0L}{m}}$     ②  $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{qE_0L}{m}}$     ③  $\sqrt{\frac{qE_0L}{m}}$   
 ④  $\frac{4}{3} \sqrt{\frac{qE_0L}{m}}$     ⑤  $\frac{3}{2} \sqrt{\frac{qE_0L}{m}}$

\* 확인 사항

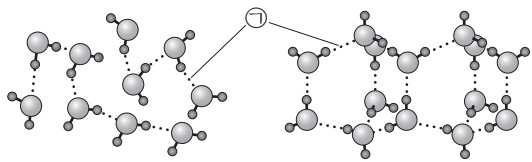
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명  수험 번호

1. 그림은 H<sub>2</sub>O 분자 사이의 결합을 모형으로 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 자연계에 존재하는 물과 얼음 중 하나이다.



(가) (나)

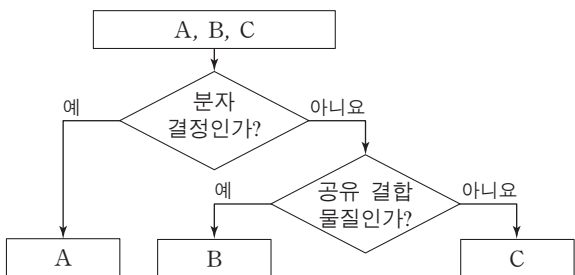
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. (가)는 얼음이다.  
 ㄴ. ①은 수소 결합이다.  
 ㄷ. 밀도는 (나)가 (가)보다 크다.

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

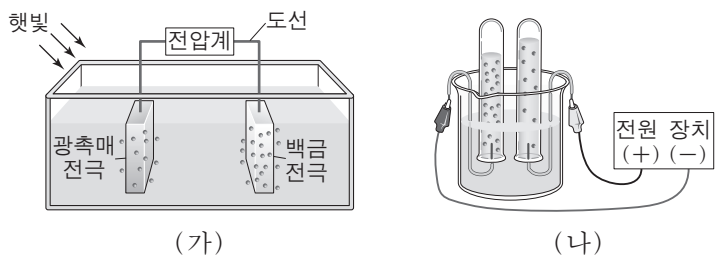
2. 그림은 고체 A~C를 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



B와 C로 가장 적절한 것은?

- |   |          |          |   |          |          |
|---|----------|----------|---|----------|----------|
|   | <u>B</u> | <u>C</u> |   | <u>B</u> | <u>C</u> |
| ① | 구리       | 흑연       | ② | 구리       | 염화 나트륨   |
| ③ | 얼음       | 구리       | ④ | 다이아몬드    | 구리       |
| ⑤ | 흑연       | 얼음       |   |          |          |

3. 그림은 물을 분해하여 수소를 발생시키는 2가지 방법을 모식적으로 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 물의 분해 반응은 흡열 반응이다.  
 ㄴ. (가)의 반응에서 H<sub>2</sub>O의 H는 환원된다.  
 ㄷ. (나)의 (-)극에서 발생한 기체는 산소이다.

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

4. 다음은 분자 사이의 인력에 대한 탐구 활동의 일부이다.

[가설]

- 분자량이 서로 비슷한 물질에서 분자 사이의 인력은 극성 물질이 무극성 물질보다 크다.

[탐구 과정 및 결과]

- 분자량이 서로 비슷한 극성 물질 1가지와 무극성 물질 1가지를 한 쌍으로 묶어 세 쌍을 구성한다.
- 각각의 쌍에서 두 물질의 기준 끓는점을 비교한다.

물질의 쌍	I		II		III	
	㉠	O <sub>2</sub>	HCl	F <sub>2</sub>	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	CF <sub>4</sub>
분자량		32	36.5	38	85	88
끓는점(°C)		-183	-85	-188	40	-128

㉠으로 가장 적절한 것은? (단, H, C, N의 원자량은 각각 1, 12, 14이다.)

- ① CO<sub>2</sub>      ② CH<sub>4</sub>      ③ N<sub>2</sub>      ④ NO      ⑤ NF<sub>3</sub>

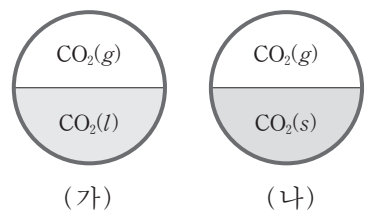
5. 다음은 25°C, 1기압에서의 흑연과 다이아몬드에 대한 세 학생의 대화이다. 흑연이 다이아몬드로 변하는 반응은 흡열 반응이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

6. 그림은 서로 다른 온도의 강철 용기에서 CO<sub>2</sub>가 상평형을 이루고 있는 것을 나타낸 것이다.



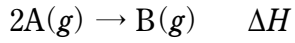
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 온도는 (가)가 (나)보다 높다.  
 ㄴ. (가)의 온도와 압력에서 반응 CO<sub>2</sub>(l) → CO<sub>2</sub>(s)의 자유 에너지 변화(ΔG)는 0보다 크다.  
 ㄷ. (나)에서 온도를 낮추면 CO<sub>2</sub>(g)의 압력은 감소한다.

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

7. 다음은 A가 B를 생성하는 반응의 열화학 반응식이다.



표는 3개의 강철 용기에 각각 A(g)를 넣고 반응시킨 실험 I~III의 조건이다.

실험	A의 초기 농도(M)	온도(K)	첨가한 정촉매
I	a	2T	없음
II	a	2T	있음
III	2a	T	없음

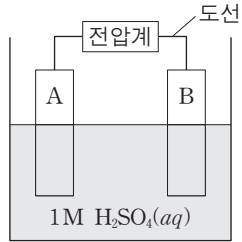
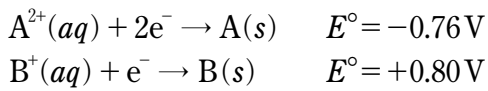
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————

ㄱ.  $\Delta H$ 는 I과 II가 같다.  
 ㄴ. 반응 속도 상수(k)는 III이 I보다 크다.  
 ㄷ. 활성화 에너지( $E_a$ )는 III이 II보다 크다.

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

8. 다음은 금속 A와 B를 사용한 화학 전지와, 이와 관련된 반쪽 반응에 대한 25°C에서의 표준 환원 전위( $E^\circ$ )를 나타낸 것이다.



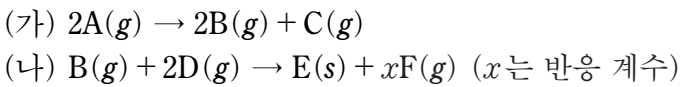
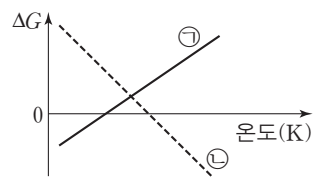
25°C에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전지에서 물의 증발은 무시하고 양금은 생성되지 않는다.) [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. 전지에서 A는 환원 전극이다.  
 ㄴ. 전지에서 반응이 진행됨에 따라 수용액의 질량은 증가한다.  
 ㄷ. 반응  $2B(s) + 2H^+(aq) \rightarrow 2B^+(aq) + H_2(g)$ 의 표준 전지 전위( $E^\circ_{\text{전지}}$ )는 -0.80V이다.

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

9. 그림은 반응 (가)와 (나)의 자유 에너지 변화( $\Delta G$ )를 온도에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 (가)와 (나) 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. ㉠은 (나)이다.  
 ㄴ.  $x > 3$ 이다.  
 ㄷ. 반응 엔탈피( $\Delta H$ ) / 반응 엔트로피( $\Delta S$ )는 (나)가 (가)보다 크다.

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

10. 다음은 A가 B를 생성하는 반응의 화학 반응식과, 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.

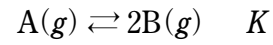
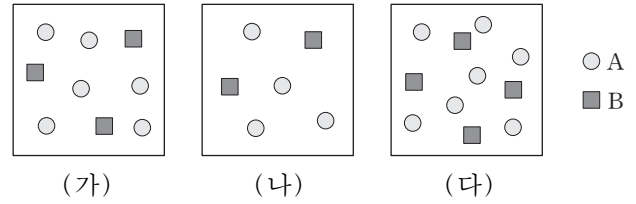


그림 (가)~(다)는 온도 T에서 부피가 1L인 3개의 용기에 A와 B가 들어 있는 것을 모형으로 나타낸 것이고, (가)는 평형 상태이다. 1개의 ○와 ■는 각각 0.1몰의 A와 B이다.



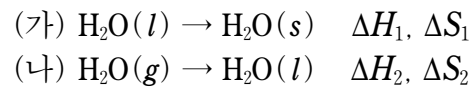
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

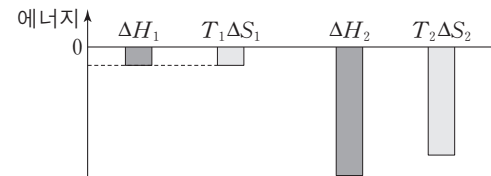
ㄱ. T에서  $K = \frac{3}{20}$ 이다.  
 ㄴ. (나)는 평형 상태이다.  
 ㄷ. (다)에서 정반응은 자발적이다.

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

11. 다음은 1기압에서 물의 상변화 반응의 열화학 반응식이다.



그림은 절대 온도  $T_1$ 에서  $\Delta H_1$ 과  $T_1\Delta S_1$ 을,  $T_2$ 에서  $\Delta H_2$ 와  $T_2\Delta S_2$ 를 나타낸 것이다.



1기압에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————

ㄱ.  $T_1$ 은 물의 어는점이다.  
 ㄴ.  $T_1$ 보다 낮은 온도에서 1몰의 자유 에너지(G)는  $H_2O(l)$ 이  $H_2O(s)$ 보다 크다.  
 ㄷ.  $T_2 - T_1 < 100K$ 이다.

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

12. 다음은 온도 T에서 물과 관련된 자료이다.

- $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \quad \Delta H = -570 \text{ kJ}$
- $H_2O(l)$ 의 기화 엔탈피:  $\Delta H = 50 \text{ kJ/몰}$
- H-H의 결합 에너지: 440 kJ/몰
- O-H의 결합 에너지: 460 kJ/몰

이 자료로부터 구한  $O_2(g)$ 의 결합 에너지(kJ/몰)는? [3점]

- ① 290      ② 390      ③ 490      ④ 590      ⑤ 960

13. 다음은 서로 다른 농도의 NaOH 수용액을 혼합한 후 증류수로 희석하여 0.5M NaOH(aq)을 만드는 실험이다.

(가) 다음과 같은 NaOH(aq) A~C를 각각 2개씩 준비한다.

수용액	A	B	C
농도	2.5%	2.5m	2.5M
질량 또는 부피	400g	110g	50mL

(나) 표와 같이 각각 두 수용액을 혼합한 후 증류수를 가하여 3개의 0.5M NaOH(aq)을 만든다.

혼합한 수용액	A, B	A, C	B, C
0.5M NaOH(aq)의 부피(mL)	$V_1$	$V_2$	$V_3$

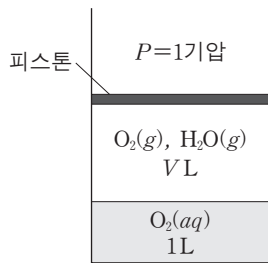
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, NaOH의 화학식량은 40이고, 온도는 일정하다.)

—————<보기>—————

ㄱ. NaOH의 몰수는 A가 C의 2배이다.  
 ㄴ.  $V_1=1000$ 이다.  
 ㄷ.  $V_2=V_3$ 이다.

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

14. 그림은 25°C, 1기압에서 물과 산소를 실린더에 넣어 도달한 평형 상태를 나타낸 것이다. 25°C에서 산소의 압력이 1기압 일 때 물에 대한 용해도는  $w$ g/L이다.



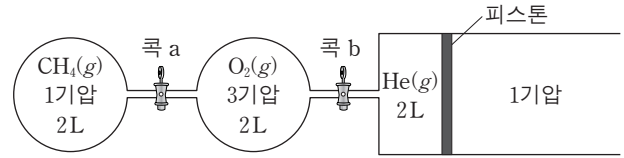
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 산소의 용해에 의한 물의 부피 변화, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. 물에 녹아 있는 산소의 질량은  $w$ g이다.  
 ㄴ. 물 1L를 추가한 후 평형에 도달하면 수증기의 몰수는 물을 추가하기 전보다 작다.  
 ㄷ.  $P=2$ 기압일 때 평형에 도달하면 기체의 부피는  $\frac{V}{2}$ L보다 작다.

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

15. 그림은 400K에서 두 강철 용기에 CH<sub>4</sub>과 O<sub>2</sub>가, 실린더에 He이 들어 있는 것을 나타낸 것이다. 콕 a를 열어 CH<sub>4</sub>을 완전 연소시켜 반응이 완결된 후, 콕 b를 열고 충분한 시간 동안 놓아두었다.



400K에서 실린더 속 CO<sub>2</sub>의 몰수는? (단, 연결관의 부피, 피스톤의 마찰은 무시하고, 400K에서  $RT=33$ 기압·L/몰이다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{33}$       ②  $\frac{2}{55}$       ③  $\frac{1}{11}$       ④  $\frac{2}{11}$       ⑤  $\frac{6}{5}$

16. 표는 서로 다른 온도의 두 강철 용기에서 반응  $A(g) \rightarrow 2B(g)$ 이 일어날 때 시간에 따른 [B]이다.

실험	온도	[B](M)			
		$t=0$	$t=20$ 분	$t=40$ 분	$t=60$ 분
I	$T_1$	0	6.4	9.6	11.2
II	$T_2$	0	4.8	6.0	6.3

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ.  $T_1 < T_2$ 이다.  
 ㄴ. I에서 순간 반응 속도는 20분일 때가 60분일 때의 4배이다.  
 ㄷ. II에서 A의 초기 농도는 4.8M이다.

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

17. 표는 25°C에서 물 180g에 X와 Y를 녹인 수용액 I~III에 대한 자료이다. 물의 몰랄 내림 상수( $K_f$ )는  $k^\circ\text{C}/m$ 이고, 25°C에서 물의 증기 압력은  $P$ 이다.

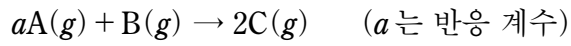
수용액	용질의 질량(g)		기준 어는점 (°C)	증기 압력
	X(s)	Y(s)		
I	$a$	$b$	$-\frac{50}{9}k$	
II	$a$	$2b$	$-\frac{175}{18}k$	
III	$3a$	$b$		$x$

$x$ 는? (단, 물의 분자량은 18이고, X와 Y는 비휘발성, 비전해질이며 서로 반응하지 않는다. 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

- ①  $\frac{10}{11}P$       ②  $\frac{20}{23}P$       ③  $\frac{6}{11}P$       ④  $\frac{5}{11}P$       ⑤  $\frac{3}{23}P$



18. 다음은 A와 B가 반응하여 C를 생성하는 화학 반응식이다.



표는 부피가 같은 3개의 강철 용기에 A(g)와 B(g)를 넣어 반응시킬 때, 반응 초기 몰수와 시간에 따른 용기 속 전체 기체 몰수이다.

실험	반응 초기 몰수		전체 기체 몰수	
	A	B	t=10분	t=20분
I	16	16	24	24
II	24	8	28	26
III	16	8	20	x

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

— <보기> —

ㄱ. 초기 반응 속도는 I이 II의 2배이다.  
 ㄴ.  $a+x=21$ 이다.  
 ㄷ. t=20분일 때, I에서 C(g)의 몰분율 / III에서 C(g)의 몰분율 = 1이다.

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

19. 다음은 A가 B와 C를 생성하는 반응의 열화학 반응식과, 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다. a는 정수이다.

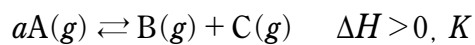
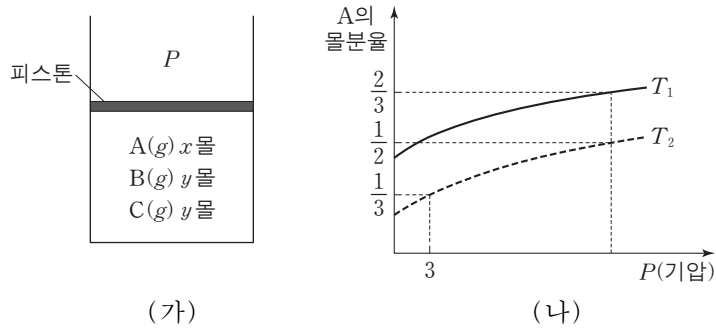


그림 (가)는 실린더에서 이 반응이 일어나 평형에 도달한 상태를, (나)는 (가)에서 절대 온도가  $T_1$  또는  $T_2$ 일 때 압력 P에 따른 A의 몰분율을 나타낸 것이다.



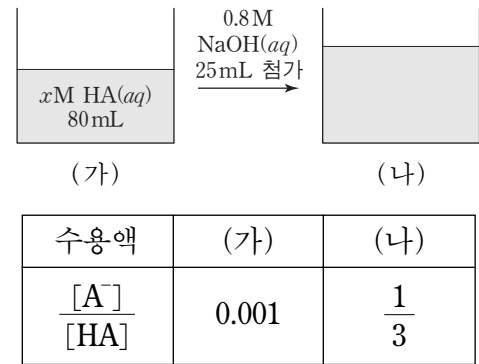
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ.  $T_1 < T_2$ 이다.  
 ㄴ.  $T_2$ 에서의 K /  $T_1$ 에서의 K =  $\frac{3T_1}{T_2}$ 이다.  
 ㄷ. (가)의 실린더에 He(g) 1몰을 넣은 후 3기압,  $T_2$ 일 때 도달한 평형에서 몰수는 B가 A보다 크다.

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

20. 다음은 25°C에서 약산 수용액 (가)와 혼합 수용액 (나)에 대한 자료이다.



25°C에서 0.2x M HA(aq) 20 mL를 0.8 M NaOH(aq)으로 적정하였을 때 중화점에서의  $\frac{[A^-]}{[HA]}$ 는? (단, 온도는 일정하고, 25°C에서 물의 이온곱 상수( $K_w$ )는  $1 \times 10^{-14}$ 이다.) [3점]

- ① 1000      ② 2000      ③ 3000      ④ 4000      ⑤ 5000

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

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학Ⅱ)

성명  수험 번호

1. 표는 세포 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 사람의 간세포, 시금치의 공변세포, 남세균 중 하나이다.

세포	특징
A	핵막이 없다.
B	세포벽이 없다.
C	셀룰로스가 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————<보기>————  
 ㄱ. A에는 펩티도글리칸 성분의 세포벽이 있다.  
 ㄴ. A와 C에는 모두 엽록체가 있다.  
 ㄷ. B와 C는 모두 진핵 세포이다.

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

2. 다음은 현미경을 이용하여 세포 X의 길이를 측정하는 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

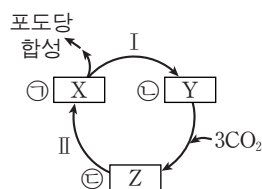
- (가) 현미경의 배율을 100배로 한 후, 재물대에 대물 마이크로미터를 올려놓고 관찰하였을 때 접안 마이크로미터 50눈금과 대물 마이크로미터 20눈금이 일치하였다.  
 (나) 대물 마이크로미터를 제거한 후, 재물대에 표본을 올려놓고 X를 관찰하였을 때 X는 접안 마이크로미터 20눈금과 겹쳤다.  
 (다) 대물렌즈의 배율을 4배 증가시켜 현미경 배율을 400배로 한 후, X의 길이를 측정하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대물 마이크로미터 1눈금의 길이는 10 $\mu$ m이다.) [3점]

————<보기>————  
 ㄱ. (가)에서 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는 4 $\mu$ m에 해당한다.  
 ㄴ. (다)에서 X는 접안 마이크로미터 5눈금과 겹친다.  
 ㄷ. 이 현미경은 투과 전자 현미경이다.

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

3. 그림은 3분자의 CO<sub>2</sub>가 고정될 때의 캘빈 회로를 나타낸 것이다. X~Z는 각각 3PG(PGA), G3P, RuBP 중 하나이고, ㉠~㉣은 분자 수이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

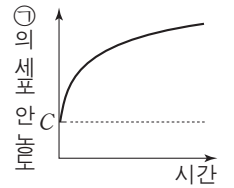
————<보기>————  
 ㄱ. ㉣은 ㉡의 2배이다.  
 ㄴ. 1분자당  $\frac{\text{탄소 수}}{\text{인산기 수}}$ 는 Y가 Z보다 크다.  
 ㄷ.  $\frac{\text{과정 I에서 사용된 ATP의 분자 수}}{\text{과정 II에서 사용된 NADPH의 분자 수}} = 2$ 이다.

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

4. 표는 세포막을 통한 물질 이동 방식 I~Ⅲ에서 특징의 유무를, 그림은 물질 ㉠이 들어 있는 배양액에 세포를 넣은 후 시간에 따른 ㉠의 세포 안 농도를 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 각각 단순 확산, 촉진 확산, 능동 수송 중 하나이고, ㉠의 이동 방식은 I~Ⅲ 중 하나이다. C는 ㉠의 세포 안과 밖의 농도가 같아졌을 때 ㉠의 세포 밖 농도이다.

이동 방식	특징	막 단백질을 이용함	저농도에서 고농도로 물질이 이동함
I	㉠	○	○
Ⅱ	○	○	×
Ⅲ	×	×	?

(○: 있음, ×: 없음)

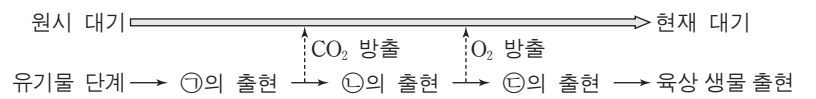


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————<보기>————  
 ㄱ. ㉠은 '○'이다.  
 ㄴ. ㉠의 이동 방식은 Ⅱ이다.  
 ㄷ. 폐포에서 세포막을 통한 O<sub>2</sub>의 이동은 Ⅲ에 의해 일어난다.

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

5. 그림은 지구의 대기 변화와 생물의 출현 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 광합성 세균, 호기성 세균, 무산소 호흡 종속 영양 생물 중 하나이다.

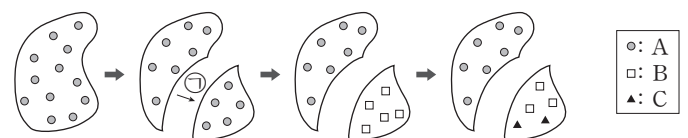


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————<보기>————  
 ㄱ. ㉠은 무산소 호흡 종속 영양 생물이다.  
 ㄴ. ㉡은 빛에너지를 화학 에너지로 전환한다.  
 ㄷ. ㉡과 ㉢은 모두 막으로 둘러싸인 세포 소기관을 가진다.

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

6. 그림은 종 A가 종 B와 C로 분화하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 서로 다른 생물학적 종이고, ㉠은 지리적 격리이다.

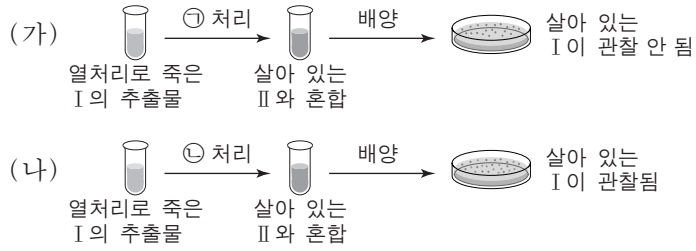


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지리적 격리는 1회 일어났고, 이입과 이출은 없다.) [3점]

————<보기>————  
 ㄱ. B와 C는 생식적으로 격리되었다.  
 ㄴ. C와 A의 유연관계는 C와 B의 유연관계보다 가깝다.  
 ㄷ. 이소적 중 분화가 동소적 중 분화보다 먼저 일어났다.

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

7. 그림 (가)와 (나)는 에이버리가 수행한 형질 전환 실험의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 단백질 분해 효소와 DNA 분해 효소 중 하나이며, I과 II는 각각 R형균과 S형균 중 하나이다.

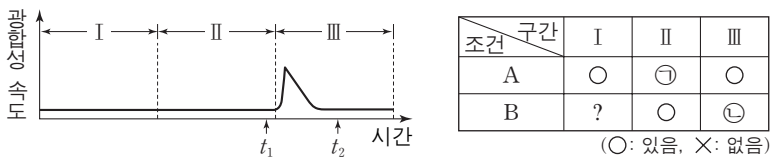


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. II는 피막(헵막)을 가진다.  
 ㄴ. ㉠은 DNA 분해 효소이다.  
 ㄷ. (나)에서 살아 있는 S형균이 R형균으로 형질 전환되었다.

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

8. 그림은 벤슨의 실험에서 어떤 식물에 A와 B의 조건을 달리했을 때의 시간에 따른 광합성 속도를, 표는 구간 I~III에서 A와 B의 유무를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 빛과 CO<sub>2</sub> 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛과 CO<sub>2</sub> 이외의 조건은 동일하다.) [3점]

— <보기> —  
 ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 'X'이다.  
 ㄴ. 틸라코이드 내부의 pH는 I에서가 II에서보다 낮다.  
 ㄷ. 스트로마에서 NADPH의 농도는 t<sub>1</sub>일 때와 t<sub>2</sub>일 때가 같다.

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

9. 표 (가)는 생물 A~C에서 특징 I~III의 유무를, (나)는 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 거미, 갯지렁이, 우렁쟁이 중 하나이다.

특징	생물 A	B	C
I	○	?	○
II	○	X	?
III	?	X	X

(○: 있음, X: 없음)

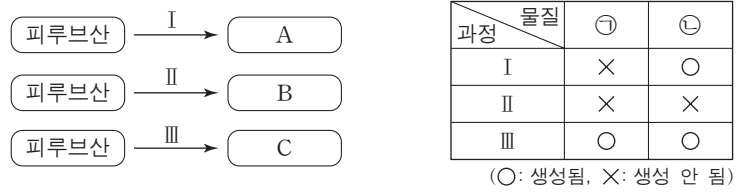
- (나) —  
 특징 (I~III)  
 • 외골격이 있다.  
 • 진체강이 있다.  
 • 원구가 입이 된다.

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

— <보기> —  
 ㄱ. A는 체절이 있다.  
 ㄴ. B는 미삭동물(미삭류)에 속한다.  
 ㄷ. C는 트로코포라 유생 시기를 갖는다.

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

10. 그림은 세포 호흡과 발효에서 피루브산이 물질 A~C로 전환되는 과정 I~III을 나타낸 것이고, 표는 I~III에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 아세틸 CoA, 젖산, 에탄올 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각 CO<sub>2</sub>와 NADH 중 하나이다.



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

— <보기> —  
 ㄱ. 1분자당  $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 A가 B보다 작다.  
 ㄴ. I에서 탈탄산 반응이 일어난다.  
 ㄷ. 사람의 근육 세포에서 III은 미토콘드리아에서 일어난다.

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

11. 진화의 요인 중 병목 효과에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. 유전적 부동의 한 현상이다.  
 ㄴ. 집단 유전자풀을 변화시키는 요인 중 하나이다.  
 ㄷ. 원래의 집단에서 적은 수의 개체가 다른 지역으로 이주하여 새로운 집단을 형성하는 현상이다.

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

12. 다음은 DNA X, DNA Y, mRNA Z에 대한 자료이다.

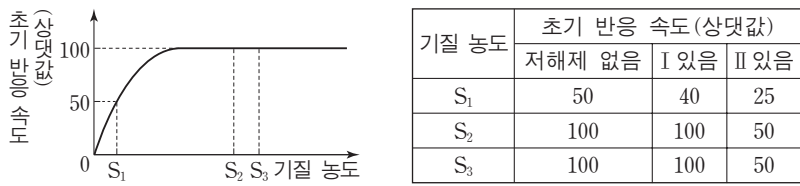
- 2중 가닥 DNA X와 Y는 각각 300개의 염기쌍으로 이루어져 있다.
- X와 Y 중 하나로부터 Z가 전사되었고, Z는 300개의 염기로 이루어져 있다.
- X는 단일 가닥 X<sub>1</sub>과 X<sub>2</sub>로, Y는 단일 가닥 Y<sub>1</sub>과 Y<sub>2</sub>로 이루어져 있다.
- X에서  $\frac{A+T}{G+C} = \frac{3}{2}$ 이고, Y에서  $\frac{A+T}{G+C} = \frac{3}{7}$ 이다.
- X<sub>1</sub>에서 구아닌(G)의 비율은 16%이고, 피리미딘 염기의 비율은 52%이다.
- Y<sub>1</sub>에서 사이토신(C)의 비율은 30%이다.
- Y<sub>2</sub>에서 아데닌(A)의 비율은 12%이다.
- Z에서 G의 비율은 16%이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. Z가 만들어질 때 주형으로 사용된 DNA 가닥은 X<sub>1</sub>이다.  
 ㄴ. 염기 간 수소 결합의 총 개수는 X가 Y보다 90개 적다.  
 ㄷ. X<sub>1</sub>의 G 개수 + X<sub>2</sub>의 A 개수 + Y<sub>2</sub>의 C 개수 = 252개이다.

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

13. 그림은 효소 X에 의한 반응에서 저해제가 없을 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를, 표는 저해제가 없을 때, 저해제 I이 있을 때, 저해제 II가 있을 때 기질 농도에 따른 X의 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제 중 하나이다.



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

—<보기>—

ㄱ. I은 비경쟁적 저해제이다.  
 ㄴ. 효소 반응의 활성화 에너지는 저해제가 없을 때와 I이 있을 때가 같다.  
 ㄷ. S<sub>2</sub>일 때  $\frac{\text{기질과 결합하지 않은 X의 수}}{\text{기질과 결합한 X의 수}}$ 는 저해제가 없을 때가 II가 있을 때보다 크다.

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

14. 다음은 DNA를 이용한 중합 효소 연쇄 반응(PCR) 실험이다.

- PCR에 사용되는 주형 DNA에서 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡은 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.  
 ㉠-GCGACAGACGATGTGATCGTCTATGGAAGCTGAGAATTT-㉡

- 표는 프라이머 ㉢~㉤의 염기 서열을 나타낸 것이다. ㉢~㉤는 각각 6개의 뉴클레오타이드로 구성되며, ㉢~㉤ 각각은 5' 말단 또는 3' 말단 중 하나이다.

프라이머	염기 서열
㉢	?
㉣	㉢-TGGAAC
㉤	㉢-ACATCG
㉥	?
㉦	㉢-ACAGAC

[실험 과정 및 결과]

- (가) 주형 DNA와 PCR에 필요한 물질이 충분히 담긴 시험관 I~III에 표와 같이 프라이머를 넣은 후, DNA 변성(열처리), 프라이머 결합, DNA 합성의 세 과정을 20회 반복한다.
- (나) I에서는 16개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이 증폭되었고, II에서는 26개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이 증폭되었다.

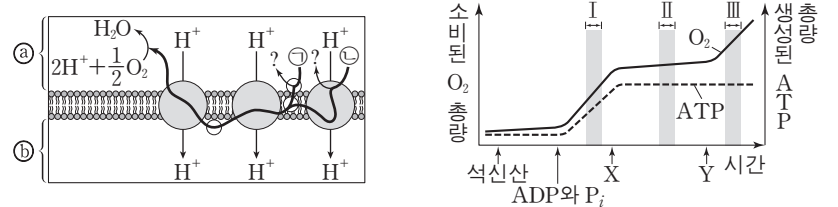
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, PCR의 각 단계는 정상적으로 진행되었다.) [3점]

—<보기>—

ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 3' 말단이다.  
 ㄴ. ㉢와 ㉥의 5' 말단 염기는 모두 아데닌(A)이다.  
 ㄷ. III에서는 31개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이 증폭된다.

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

15. 그림 (가)는 전자 전달이 일어나고 있는 미토콘드리아의 전자 전달계를, (나)는 미토콘드리아에 석신산(숙신산), ADP와 P<sub>i</sub>, 물질 X, Y를 순차적으로 첨가하면서 소비된 O<sub>2</sub>의 총량과 생성된 ATP의 총량을 시간에 따라 나타낸 것이다. X는 ATP 합성 효소를 통한 H<sup>+</sup>의 이동을 차단하고, Y는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H<sup>+</sup>을 새어 나가게 한다. ㉠과 ㉡은 각각 NADH와 FADH<sub>2</sub> 중 하나이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 석신산, ADP, P<sub>i</sub>는 충분히 첨가되었다.)

—<보기>—

ㄱ. ㉠은 FADH<sub>2</sub>이다.  
 ㄴ. 단위 시간당 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.  
 ㄷ. ㉠에서의 pH는 구간 II에서가 구간 III에서보다 작다.  
 ㉡에서의 pH는 구간 II에서가 구간 III에서보다 작다.

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

16. 다음은 어떤 동물의 세포 I~III에서 유전자 x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

- x, y, z는 각각 전사 인자 X, Y, Z를 암호화하며, x, y, z의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A, B, C, D는 그림과 같다.

A	B	프로모터	유전자 x		
A		C	D	프로모터	유전자 y
	B	C	프로모터	유전자 z	

- x, y, z의 전사에 관여하는 전사 인자는 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣이다. ㉠은 A에만, ㉡은 B에만 결합하며, ㉢은 C와 D 중 어느 하나에만 결합하고, ㉣은 그 나머지 하나에 결합한다.
- x의 전사는 전사 인자가 A와 B 중 하나에만 결합해도 촉진되고, z의 전사는 전사 인자가 B와 C 중 하나에만 결합해도 촉진된다. y의 전사는 A에 전사 인자가 결합하고 동시에 다른 전사 인자가 C와 D 중 하나에만 결합해도 촉진된다.
- I과 III에서는 각각 X~Z 중 2개지만 발현되고, II에서는 X~Z 중 적어도 하나가 발현된다.
- II에서는 ㉠~㉣ 중 ㉢만 발현된다.
- ㉡은 I에서 발현되지 않고, ㉠은 III에서 발현되지 않는다.

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

—<보기>—

ㄱ. I에서는 ㉢이 발현되지 않는다.  
 ㄴ. III에서는 ㉡이 발현된다.  
 ㄷ. ㉣의 결합 부위는 D이다.

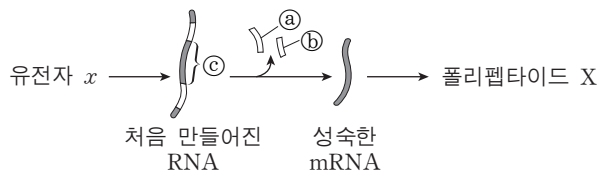
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 진핵세포에서 유전자  $x$ 의 발현에 대한 자료이다.

- $x$ 로부터 폴리펩타이드 X가 합성된다.
- $x$ 를 포함하는 DNA 2중 가닥 중 ㉠ 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-ACCTATGCTACCTTCATACTATTGCTCGGCATGCTTCACTATGCATGTA-3'

- ㉠으로부터 전사되어 처음 만들어진 RNA에는 ㉡ 연속된 8개의 뉴클레오타이드와 또 다른 위치에 있는 ㉢ 연속된 6개의 뉴클레오타이드가 포함되며, ㉡와 ㉢사이에는 ㉣ 14개의 뉴클레오타이드가 있다. RNA 가공 과정 중 ㉡와 ㉢가 제거되어 X를 암호화하는 성숙한 mRNA가 된다.
- 이 성숙한 mRNA에는 X 합성에 필요한 개시 코돈과 종결 코돈이 포함되며, ㉣에는 (가)-아르지닌-(나)-아이소류신의 아미노산 서열을 암호화하는 코돈이 포함된다.



- X에는 1개의 트레오닌이 있다.
- 표는 유전 암호의 일부를 나타낸 것이다.

코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산
AGA AGG CGA CGC CGG CGU	아르지닌	AGC AGU UCA UCC UCG UCU	세린	ACA ACC ACG ACU	트레오닌	GCA GCC GCG GCU	알라닌
GUA GUC GUG GUU	발린	GGA GGC GGG GGU	글라이신	AUA AUC AUU	아이소류신	UAA UAG UGA	종결코돈
GAC GAU	아스파르트산	UGC UGU	시스테인	CAC CAU	히스티딘	AUG	메싸이오닌

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉡의 3' 말단 염기는 구아닌(G)이다.
- ㄴ. (가)는 글라이신이다.
- ㄷ. X의 6번째 아미노산을 운반하는 tRNA의 안티코돈에서 5' 말단 염기는 사이토신(C)이다.

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

18. 표는 십각목(Decapoda)에 속하는 동물 4종(A~D)의 학명과 과명을 나타낸 것이다.

종	학명	과명
A	<i>Fenneropenaeus chinensis</i>	보리새우과
B	<i>Portunus trituberculatus</i>	꽃게과
C	<i>Marsupenaeus japonicus</i>	보리새우과
D	<i>Chionoectes japonicus</i> Rathbun	물맞이게과

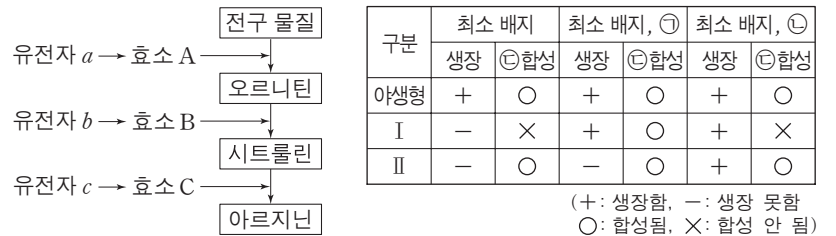
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A와 B는 같은 강에 속한다.
- ㄴ. D의 학명은 이명법을 사용하였다.
- ㄷ. C와 A의 유연관계는 C와 D의 유연관계보다 가깝다.

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

19. 그림은 붉은뽕곰팡이에서 아르지닌이 합성되는 과정을, 표는 최소 배지에 물질 ㉠ 또는 ㉡의 첨가에 따른 붉은뽕곰팡이 야생형과 돌연변이주 I과 II의 생장 여부와 물질 ㉢의 합성 여부를 나타낸 것이다. I은 유전자  $a \sim c$  중 어느 하나에 돌연변이가 일어나고, II는 그 나머지 유전자 중 하나에 돌연변이가 일어난 것이다. ㉠~㉢은 각각 오르니틴, 시트룰린, 아르지닌 중 하나이다.



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

<보기>

- ㄱ. II는  $b$ 에 돌연변이가 일어난 것이다.
- ㄴ. ㉠을 합성하는 효소는 A이다.
- ㄷ. ㉢은 아르지닌이다.

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

20. 다음은 어떤 동물로 구성된 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II에서 이 동물의 몸 색은 검은색 몸 대립 유전자 A와 회색 몸 대립 유전자 A\*에 의해 결정된다. A와 A\*는 상염색체에 있으며, A는 A\*에 대해 완전 우성이다.
- I과 II에서 회색 몸 개체수는 각각 1000이다.
- I과 II 중 한 집단만 멘델 집단이다.
- I에서 유전자형이 AA\*인 개체들을 A\*A\*인 개체들과 합쳐서 A의 빈도를 구하면  $\frac{3}{8}$ 이다.
- I에서 유전자형이 AA인 개체들을 A\*A\*인 개체들과 합쳐서 A의 빈도를 구하면  $\frac{5}{7}$ 이다.
- II에서 A\*의 빈도 =  $\frac{13}{20}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I과 II에서 각각 암컷과 수컷의 개체수는 같다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. II는 멘델 집단이다.
- ㄴ. I과 II의 개체수 차이는 500이다.
- ㄷ. I과 II 중 멘델 집단에서 임의의 검은색 몸 암컷이 임의의 검은색 몸 수컷과 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 낳을 때, 이 F<sub>1</sub>이 회색 몸일 확률은  $\frac{9}{64}$ 이다.

- 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.

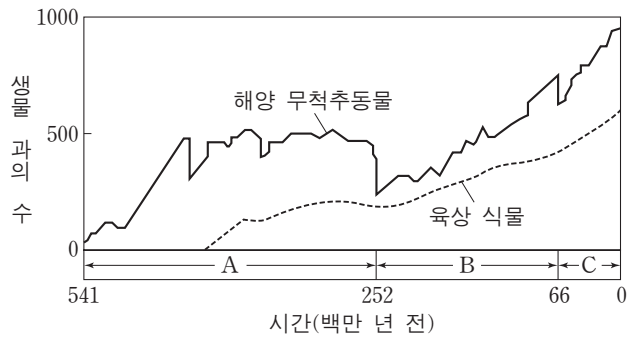
제 4 교시

과학탐구 영역(지구 과학Ⅱ)

성명

수험 번호

1. 그림은 현생 이인 동안 해양 무척추동물과 육상 식물의 과의 수 변화를 나타낸 것이다.

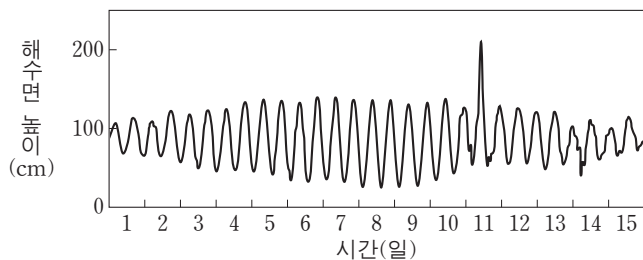


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

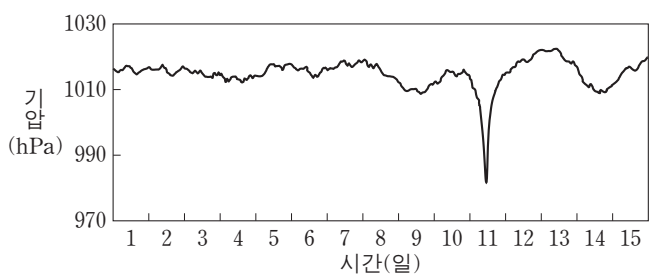
- <보기>
- ㄱ. 육상 식물이 해양 무척추동물보다 먼저 출현하였다.
  - ㄴ. 해양 무척추동물의 과의 수는 A시기 말이 B시기 말보다 적었다.
  - ㄷ. C시기에는 화폐석이 번성하였다.

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

2. 그림 (가)와 (나)는 우리나라의 어느 해안에서 측정한 해수면 높이와 기압의 변화를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

- <보기>
- ㄱ. 1일에 달의 위상은 망이다.
  - ㄴ. 간조 시 해수면의 높이는 8일이 15일보다 높다.
  - ㄷ. 11일 만조 시에 강한 저기압의 영향으로 폭풍 해일이 발생하였다.

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

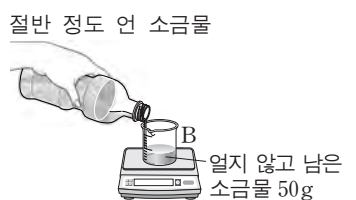
3. 다음은 해수의 결빙에 따른 염분의 변화를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 페트병에 물 500g과 소금 20g을 넣어 완전히 녹인 후, 소금물 50g을 비커 A에 담는다.



(나) (가)의 페트병을 냉동실에 넣고 소금물이 절반 정도 얼었을 때, 페트병을 꺼내어 얼지 않고 남은 소금물 50g을 비커 B에 담는다.



(다) A와 B에 있는 소금물 50g씩을 각각 증발 접시에 담아 물이 완전히 증발할 때까지 가열한 후, 남은 소금의 질량을 측정한다.

[실험 결과]

구분	A의 소금물	B의 소금물
남은 소금의 질량(g)	㉠	㉡

[결론]

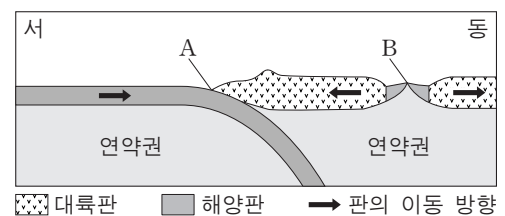
결빙이 있는 해역에서는 해수의 염분이 증가한다.

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

- <보기>
- ㄱ. ㉡이 ㉠보다 크다.
  - ㄴ. (나)의 페트병 속에 남은 얼음을 녹인 물은 A의 소금물보다 염분이 낮다.
  - ㄷ. 극지방의 빙하가 녹을 경우 해수의 심층 순환이 강화될 것이다.

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

4. 그림은 판의 경계 부근의 단면을 모식적으로 나타낸 것이다.

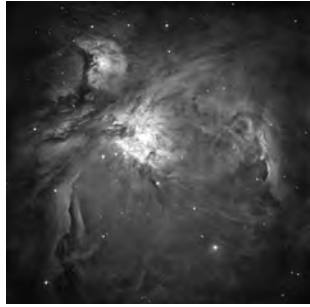


지점 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 평균 지각 열류량은 A가 B보다 높다.
  - ㄴ. 베니오프대는 A의 동쪽에 발달한다.
  - ㄷ. B에서 새로운 해양 지각이 생성된다.

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

5. 그림 (가)와 (나)는 우리은하 내에 있는 성운을 나타낸 것이다.



(가) 발광 성운



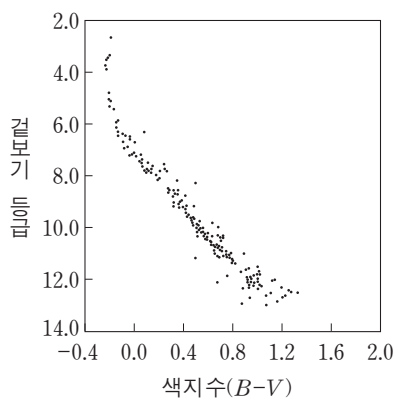
(나) 반사 성운

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

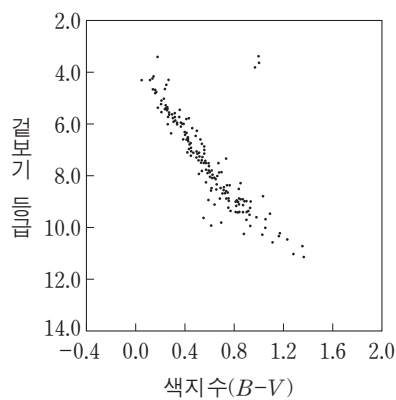
- <보기>—————
- ㄱ. (가)의 밝은 부분에서 수소 방출선이 관측된다.
  - ㄴ. (나)는 주로 붉은색으로 관측된다.
  - ㄷ. (가)와 (나)는 기체와 티끌로 이루어져 있다.

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

6. 그림은 두 성단 (가)와 (나)에 속하는 별들의 겉보기 등급과 색지수를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

- <보기>—————
- ㄱ. (가)와 (나)는 산개 성단이다.
  - ㄴ. 나이는 (가)가 (나)보다 많다.
  - ㄷ. 거리는 (가)가 (나)보다 가깝다.

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

7. 표는 별 A, B, C의 물리적 특성을 나타낸 것이다.

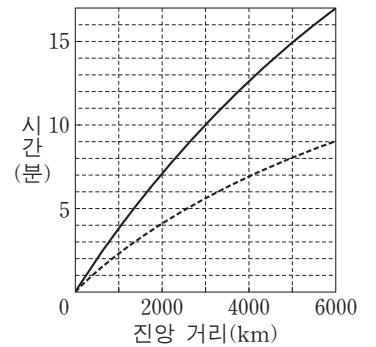
별	겉보기 등급	절대 등급	색지수(B-V)
A	-1.5	1.4	0.00
B	1.3	-7.2	0.09
C	1.0	-3.6	-0.23

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 거리가 가장 먼 별은 A이다.
- ② 가장 밝게 보이는 별은 B이다.
- ③ 표면 온도가 가장 낮은 별은 C이다.
- ④ 광도는 B가 C보다 작다.
- ⑤ 반지름은 A가 B보다 작다.

8. 표는 어느 지진의 P파가 세 관측소 A, B, C에 최초로 도달하는 데 걸린 시간을, 그림은 이 지진의 P파와 S파의 주시 곡선을 나타낸 것이다.

관측소	시간
A	3분 45초
B	6분 15초
C	8분 00초

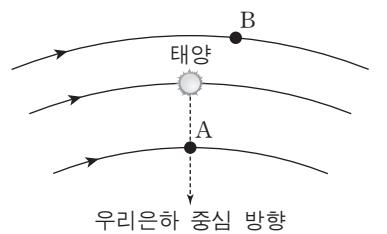


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>—————
- ㄱ. PS시가 가장 짧은 관측소는 A이다.
  - ㄴ. 진앙에서 B까지의 거리는 3000km보다 멀다.
  - ㄷ. C에 도달하는 P파는 A에 도달하는 P파보다 더 깊은 곳을 지난다.

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

9. 그림은 우리은하 중심에 대해 케플러 회전을 하고 있는 별 A, B, 태양을 나타낸 것이다.

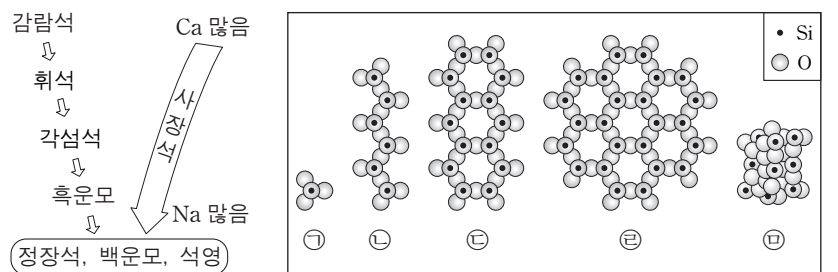


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>—————
- ㄱ. 은하 중심에 대한 회전 속도는 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. A의 시선 속도는 0이다.
  - ㄷ. B는 적색 편이가 나타난다.

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

10. 그림 (가)는 보옌의 반응 계열을, (나)는 규산염 광물의 SiO<sub>4</sub> 사면체 결합 구조를 나타낸 것이다.



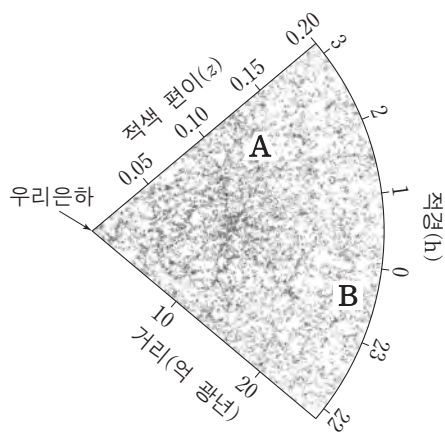
(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 정출되는 온도는 흑운모가 감람석보다 높다.
- ② 밀도는 감람석이 석영보다 크다.
- ③ Si 원자 수 / O 원자 수는 ㉠ 구조가 ㉡ 구조보다 크다.
- ④ ㉡ 구조를 가지는 광물은 주로 2방향의 쪼개짐이 나타난다.
- ⑤ 백운모의 SiO<sub>4</sub> 사면체 결합 구조는 ㉡이다.

11. 그림은 분광 관측을 통해 알게 된 외부 은하들의 분포를 나타낸 것이다. A와 B는 두 외부 은하를 표시한 것이다.

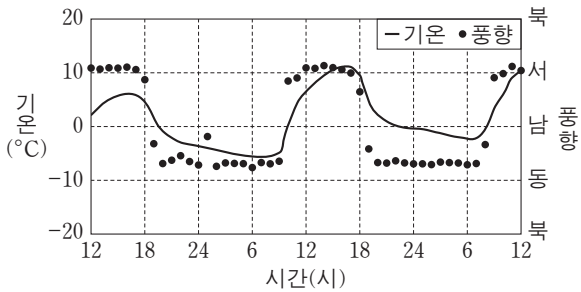


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 은하가 분포하고 있는 전체 규모는 초은하단보다 크다.
  - ㄴ. 우리은하에서 관측한 후퇴 속도는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. B에서 A를 관측한다면 청색 편이가 나타난다.

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

12. 그림은 산곡풍이 부는 어느 지역의 관측소에서 48시간 동안 관측한 기온과 풍향을 나타낸 것이다.

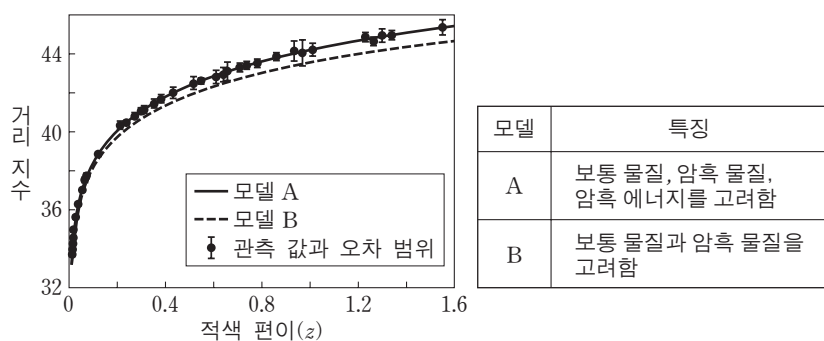


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 산곡풍의 주기는 약 1일이다.
  - ㄴ. 산곡풍은 중관 규모의 대기 순환이다.
  - ㄷ. 산 정상부는 관측소의 서쪽에 위치한다.

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

13. 그림은 외부 은하에서 발견된 Ia형 초신성의 관측 자료와 우주 팽창을 설명하기 위한 두 모델 A와 B를, 표는 A와 B의 특징을 나타낸 것이다.

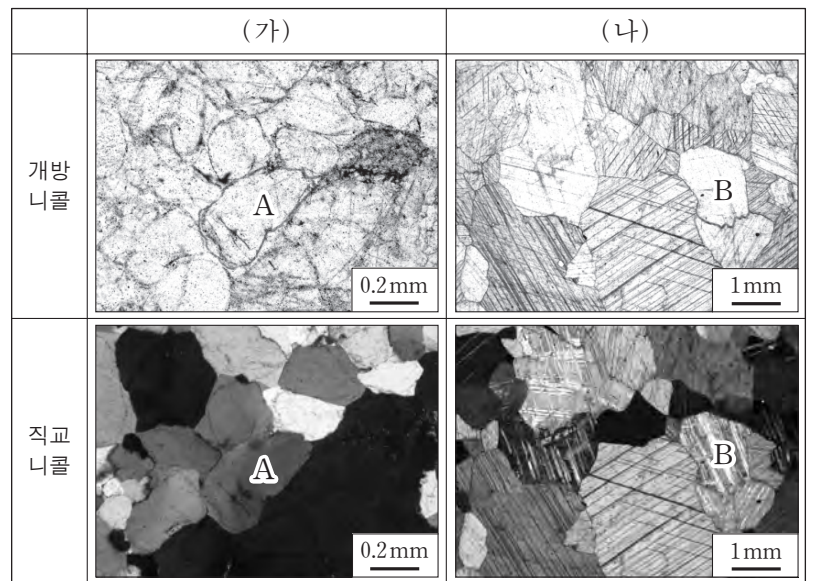


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. Ia형 초신성의 절대 등급은 거리가 멀수록 커진다.
  - ㄴ.  $z=1.2$ 인 Ia형 초신성의 거리 예측 값은 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. 관측 자료에 나타난 우주의 팽창을 설명하기 위해서는 암흑 에너지도 고려해야 한다.

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

14. 표의 (가)와 (나)는 대리암과 규암 박편을 다른 배율로 관찰하여 순서 없이 나타낸 것이다.

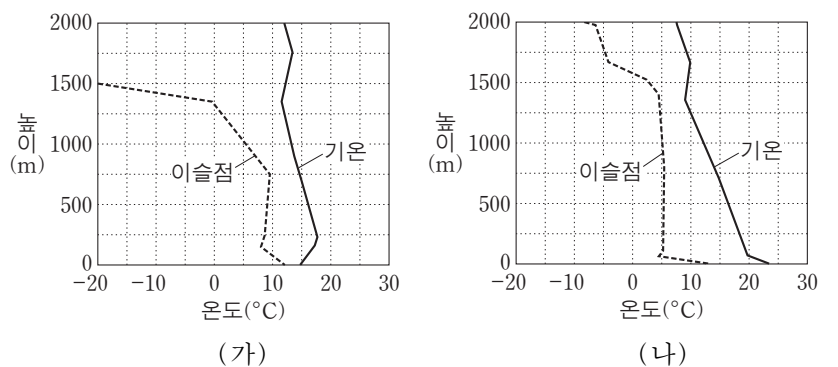


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. 광물 입자의 크기는 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. A에 입사한 빛은 진동 방향이 서로 다른 두 개의 편광으로 갈라진다.
  - ㄷ. (나)는 대리암이다.

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

15. 그림 (가)와 (나)는 어느 지역에서 같은 날 12시간 간격으로 관측한 높이에 따른 기온과 이슬점의 분포를 나타낸 것이다.



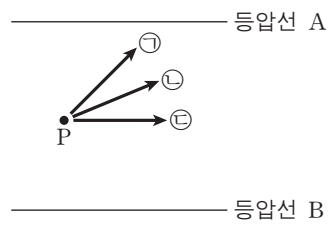
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 건조 단열 감률은  $1^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ , 습윤 단열 감률은  $0.5^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 이다.) [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. 지표 부근에 역전층이 형성된 것은 (가)이다.
  - ㄴ. 높이 500m에서 상대 습도는 (가)가 (나)보다 낮다.
  - ㄷ. (나)에서 높이 250~1250m의 기층은 안정하다.

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



16. 그림은 북반구 어느 지점 P의 연직 상공에서 내려다본 서로 다른 세 고도에서 부는 바람 ㉠, ㉡, ㉢과 등압선을 동일한 평면에 투영하여 모식적으로 나타낸 것이다.

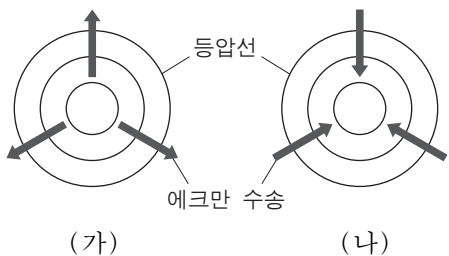


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각각의 고도에서 등압선 A와 B 사이의 거리와 기압차는 같고 화살표는 풍향만을 나타낸다.)

- <보기>
- ㄱ. 같은 고도에서 A의 기압이 B의 기압보다 높다.
  - ㄴ. 전향력은 ㉢이 가장 크다.
  - ㄷ. 고도가 높아질수록 풍향은 ㉢ → ㉡ → ㉠ 순으로 변한다.

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

17. 그림 (가)와 (나)는 북반구 해양에서 고기압성 바람과 저기압성 바람에 의해 일어나는 에크만 수송을 순서 없이 모식적으로 나타낸 것이다.

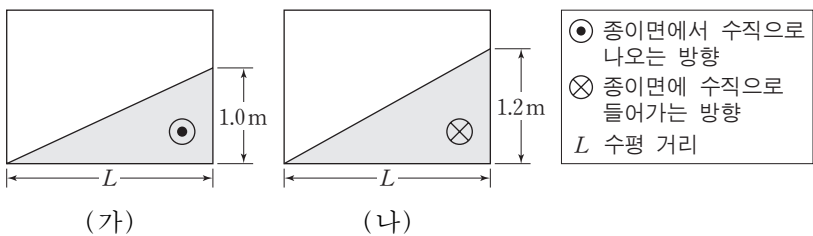


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기압 배치 이외의 조건은 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)의 중심부는 저기압이다.
  - ㄴ. 중심부에서 수온 약층이 나타나는 깊이는 (가)가 (나)보다 깊다.
  - ㄷ. 남반구에서는 (가)와 같은 기압 배치에서 에크만 수송에 의해 해수가 중심부로 수렴한다.

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

18. 그림 (가)와 (나)는 위도 30°S, 45°N인 두 해역에 지형류가 흐를 때, 해수면 경사와 지형류의 방향을 표시한 모식도를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 해역의 중력 가속도와 해수의 밀도는 동일하다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 수압 경도력은 (가)가 (나)보다 작다.
  - ㄴ. 위도 30°S 해역은 (가)이다.
  - ㄷ. 지형류의 유속은 (가)가 (나)보다 빠르다.

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

19. 표는 대륙의 이동을 알아보기 위해 어느 지괴의 암석에 기록된 지질 시대별 고지자기 복각과 진북 방향을 나타낸 것이다.

지질 시대	쥐라기	전기 백악기	후기 백악기	제 3기
고지자기 복각	+25°	+36°	+44°	+50°
진북 방향				

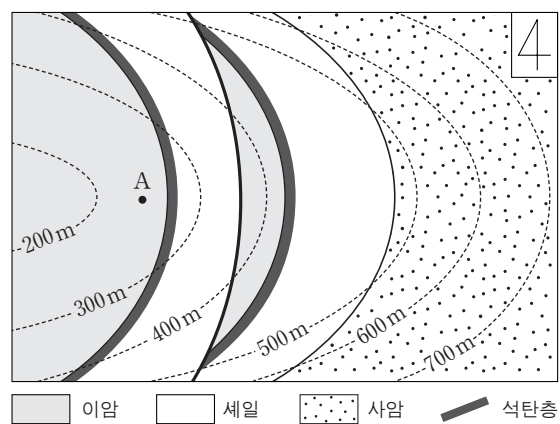
(←··· 진북 방향 ← 고지자기로 추정된 진북 방향)

이 지괴에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 진북의 위치는 변하지 않았다.)

- <보기>
- ㄱ. 제 3기에 북반구에 위치하였다.
  - ㄴ. 백악기 동안 고위도 방향으로 이동하였다.
  - ㄷ. 쥐라기 이후 시계 방향으로 회전하였다.

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

20. 그림은 어느 지역의 지질도이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 정단층이 있다.
  - ㄴ. 가장 오래된 지층은 이암층이다.
  - ㄷ. A지점에서 연직 방향으로 시추할 경우 석탄층이 1번 나타난다.

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

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

2017학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 물리 I ) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	⑤	2	6	④	2	11	②	3	16	⑤	3
2	②	2	7	④	3	12	⑤	2	17	③	3
3	①	2	8	④	2	13	①	2	18	④	3
4	③	3	9	①	2	14	③	3	19	⑤	2
5	②	3	10	⑤	3	15	③	2	20	④	3

2017학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 화학 I ) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	④	3	6	④	3	11	③	2	16	⑤	2
2	⑤	2	7	③	2	12	①	3	17	②	2
3	③	2	8	④	2	13	①	3	18	②	3
4	⑤	3	9	③	3	14	②	2	19	③	3
5	①	2	10	②	2	15	⑤	3	20	①	3

2017학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 생명 과학 I ) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	⑤	2	6	④	2	11	④	2	16	①	3
2	④	3	7	④	2	12	③	3	17	⑤	3
3	④	2	8	②	3	13	⑤	2	18	③	2
4	①	3	9	③	3	14	②	2	19	⑤	3
5	④	2	10	①	2	15	⑤	3	20	②	3

2017학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 지구 과학 I ) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	⑤	2	6	⑤	2	11	①	2	16	③	3
2	④	2	7	④	3	12	②	3	17	①	2
3	②	3	8	③	3	13	⑤	2	18	①	2
4	②	3	9	③	3	14	⑤	2	19	⑤	3
5	③	2	10	④	2	15	①	3	20	④	3

2017학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 물리Ⅱ ) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	⑤	2	6	②	2	11	①	2	16	②	3
2	⑤	2	7	①	3	12	③	3	17	②	3
3	①	3	8	②	2	13	④	2	18	⑤	3
4	⑤	2	9	③	3	14	③	2	19	③	2
5	④	2	10	④	3	15	③	3	20	④	3

2017학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 화학Ⅱ ) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	②	2	6	⑤	3	11	⑤	3	16	③	2
2	④	2	7	③	3	12	③	3	17	②	3
3	③	2	8	④	3	13	⑤	2	18	④	3
4	④	2	9	①	2	14	⑤	3	19	⑤	2
5	①	2	10	①	2	15	②	3	20	④	3

2017학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 생명 과학Ⅱ ) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	④	2	6	④	3	11	③	2	16	⑤	3
2	①	3	7	②	2	12	⑤	2	17	①	2
3	①	2	8	①	3	13	②	3	18	⑤	2
4	④	2	9	⑤	3	14	③	3	19	②	3
5	③	2	10	④	3	15	③	2	20	①	3



2017학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 지구 과학Ⅱ )과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	④	2	6	①	3	11	①	2	16	②	2
2	②	2	7	⑤	2	12	①	2	17	①	3
3	③	3	8	⑤	3	13	④	3	18	⑤	3
4	④	2	9	③	3	14	⑤	3	19	⑤	2
5	③	2	10	②	2	15	③	3	20	②	3