

## 2019학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가 문제 및 정답

- 매교시 종료 후 탑재됩니다.(중증시각장애 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  수험번호

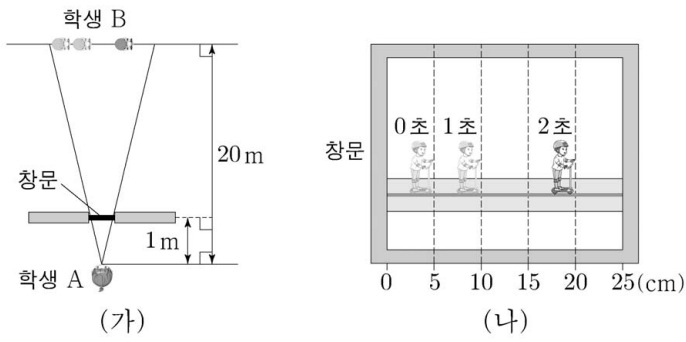
1. 다음은 어떤 전자기파가 실생활에서 이용되는 예이다.



이 전자기파는?

- ① X선                      ② 자외선                      ③ 적외선
- ④ 마이크로파              ⑤ 라디오파

2. 그림 (가)는 정지한 학생 A가 오른쪽으로 직선 운동하는 학생 B를 가로 길이 25 cm 인 창문 너머로 보는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 A가 본 B의 모습을 1초 간격으로 나타낸 것이다.



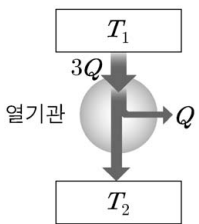
B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 0~1초 동안 이동한 거리는 1m이다.  
 ㄴ. 1~2초 동안 평균 속력은 2m/s이다.  
 ㄷ. 0~2초 동안 일정한 속력으로 운동하였다.

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

3. 그림은 온도가  $T_1$ 인 열원에서  $3Q$ 의 열을 흡수하여  $Q$ 의 일을 하고 온도가  $T_2$ 인 열원으로 열을 방출하는 열기관을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

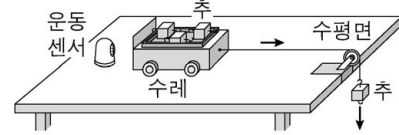
ㄱ.  $T_1 > T_2$ 이다.  
 ㄴ. 열효율은  $\frac{1}{3}$ 이다.  
 ㄷ.  $T_2$ 인 열원으로 방출하는 열은  $2Q$ 이다.

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

4. 다음은 힘과 가속도 사이의 관계를 알아보는 실험이다.

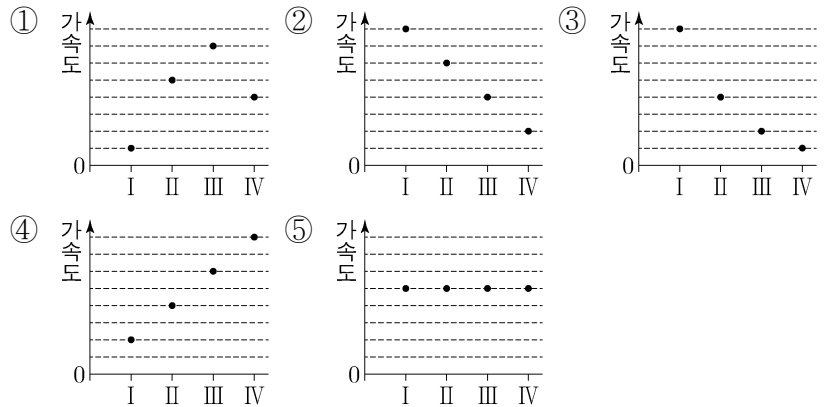
[준비물]  
 수레, 질량이 같은 추 4개, 운동 센서, 도르래, 실

[실험 과정]  
 (가) 그림과 같이 수레와 추를 도르래를 통해 실로 연결한 후 수레를 가만히 놓고 운동 센서를 이용하여 수레의 가속도를 측정한다.  
 (나) 표와 같이 추의 위치를 바꾸어 가며 과정 (가)를 반복한다.

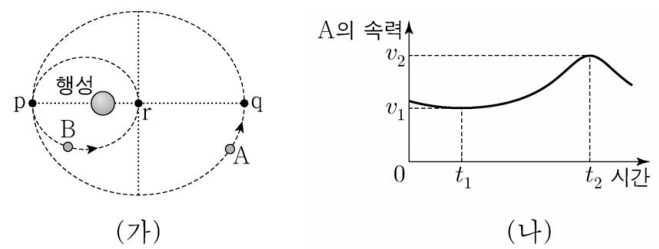


실험	실에 매달린 추의 수	수레 위의 추의 수
I	1	3
II	2	2
III	3	1
IV	4	0

실험 I ~ IV에서 수레의 가속도를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은?



5. 그림 (가)와 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p는 A와 B의 궤도가 접하는 지점이고, 점 q는 A가 행성으로부터 가장 먼 지점이다. 점 r는 B가 행성으로부터 가장 가까운 지점이며 p와 q를 잇는 선분의 중점이다. 그림 (나)는 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



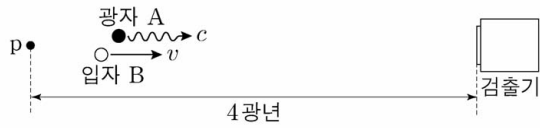
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. p에서 B의 속력은  $v_2$ 이다.  
 ㄴ. A의 가속도의 크기는  $t_2$ 일 때 최대이다.  
 ㄷ. B의 공전 주기는  $t_2 - t_1$ 이다.

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

6. 그림과 같이 검출기에 대해 정지한 좌표계에서 관측할 때, 광자 A와 입자 B가 검출기로부터 4광년 떨어진 점 p를 동시에 지나 A는 속력  $c$ 로, B는 속력  $v$ 로 검출기를 향해 각각 등속도 운동하며, A는 B보다 1년 먼저 검출기에 도달한다.

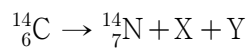


B와 같은 속도로 움직이는 좌표계에서 관측하는 물리량에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 1광년은 빛이 1년 동안 진행하는 거리이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. p와 검출기 사이의 거리는 4광년이다.
  - ㄴ. p가 B를 지나는 순간부터 검출기가 B에 도달할 때까지 걸리는 시간은 5년이다.
  - ㄷ. 검출기의 속력은  $0.8c$ 이다.

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

7. 다음은  $^{14}_6\text{C}$ 가 베타 붕괴하여  $^{14}_7\text{N}$ 와 입자 X, Y를 생성하는 핵반응식으로, Y는 전자기 상호 작용을 하지 않는다.

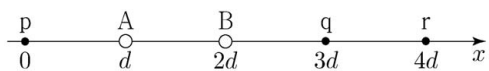


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 베타 붕괴에 관여하는 상호 작용은 글루온이 매개한다.
  - ㄴ. X는 전자이다.
  - ㄷ. Y는 렙톤이다.

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

8. 그림은  $x$ 축 상에 고정된 두 점전하 A, B와  $x$ 축 상의 점 p, q, r를 나타낸 것이다. p에서 전기장의 방향은  $-x$  방향이고, q에서 전기장은 0이다.



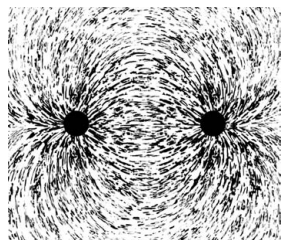
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. B는 양(+전하)이다.
  - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. r에서 전기장의 방향은  $+x$  방향이다.

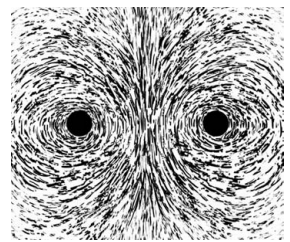
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 전기장과 자기장을 관찰하기 위한 실험을 순서 없이 나타낸 것이다. 그림 (가)와 (나)는 실험 I과 II의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

실험	실험 과정
I	○ 오일이 담긴 페트리 접시에 잘게 자른 머리카락을 넣고 두 전극의 끝을 담가 고정시킨다. ○ 두 전극에 고전압 전원 장치를 연결하고 머리카락이 배열된 모습을 관찰한다.
II	○ 수평으로 고정시킨 종이판의 두 구멍에 두 직선 도선을 수직으로 통과시킨 후 판 위에 철가루를 뿌린다. ○ 두 직선 도선에 같은 세기의 직류 전류를 흐르게 하고 철가루가 배열된 모습을 관찰한다.



(가)



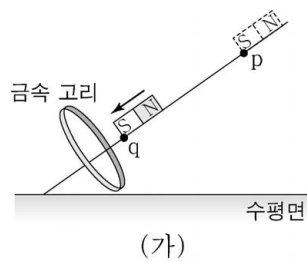
(나)

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

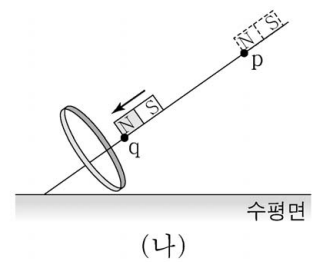
- <보 기>
- ㄱ. I은 전기장을 관찰하기 위한 실험이다.
  - ㄴ. (가)는 II의 결과이다.
  - ㄷ. II의 결과에서 두 도선에 흐르는 전류의 방향은 서로 같다.

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

10. 그림 (가)는 경사면에 금속 고리를 고정하고, 자석을 점 p에 가만히 놓았을 때 자석이 점 q를 지나는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 극의 방향을 반대로 한 자석을 p에 가만히 놓았을 때 자석이 q를 지나는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 자석은 금속 고리의 중심을 지난다.



(가)



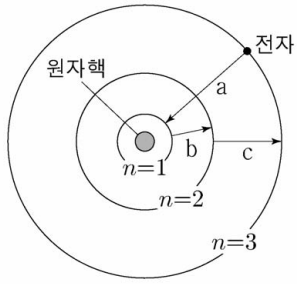
(나)

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

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 자석은 p에서 q까지 등가속도 운동을 한다.
  - ㄴ. 자석이 q를 지날 때 자석에 작용하는 자기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 같다.
  - ㄷ. 자석이 q를 지날 때 금속 고리에 유도되는 전류의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 반대이다.

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

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 전자의 궤도와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b, c에서 흡수하거나 방출하는 빛의 파장은 각각  $\lambda_a, \lambda_b, \lambda_c$ 이며,  $n$ 에 따른 에너지 준위는  $E_n$ 이다.



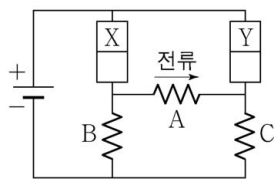
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. a에서 빛을 흡수한다.  
 ㄴ.  $\frac{1}{\lambda_a} = \frac{1}{\lambda_b} + \frac{1}{\lambda_c}$ 이다.  
 ㄷ.  $\frac{\lambda_a}{\lambda_c} = \frac{E_3 - E_1}{E_3 - E_2}$ 이다.

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

12. 그림은 동일한 p-n 접합 다이오드 2개, 동일한 저항 A, B, C와 전지를 이용하여 구성한 회로를 나타낸 것이다. X와 Y는 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이다. A에는 화살표 방향으로 전류가 흐른다.



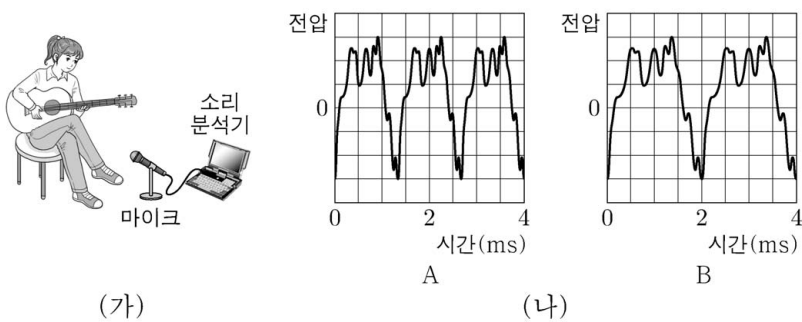
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.  
 ㄴ. Y는 p형 반도체이다.  
 ㄷ. 전류의 세기는 B에서가 C에서보다 크다.

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

13. 그림 (가)는 마이크와 소리 분석기를 이용하여 기타 소리를 분석하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 분석한 기타의 서로 다른 소리 A, B의 파형을 나타낸 것이다.



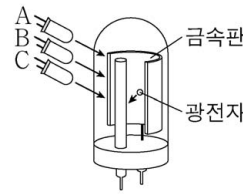
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 마이크는 소리를 전기 신호로 변환한다.  
 ㄴ. A는 B보다 한 옥타브 높다.  
 ㄷ. B의 주기는 2ms이다.

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

14. 그림은 광전관에 빛의 삼원색에 해당하는 같은 세기의 단색광 A, B, C를 비추는 모습을 나타낸 것이다. 표는 금속판에 비추는 빛에 따라 측정된 전류의 세기를 나타낸 것이다.



금속판에 비추는 빛	전류의 세기
A, B	$I_0$
B, C	$I_0$
A, C	0
A	㉠

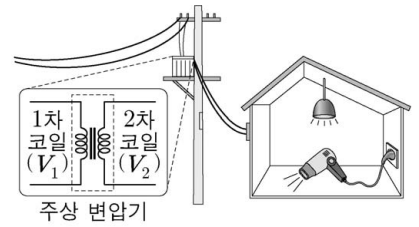
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 진동수는 B가 C보다 크다.  
 ㄴ. ㉠은  $I_0$ 이다.  
 ㄷ. 흰 종이 위에 A와 C를 함께 비추면 자홍색으로 보인다.

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

15. 그림은 주상 변압기를 통해 공급된 전기 에너지가 집 안의 전등과 헤어드라이어에서 소비되고 있는 모습을 나타낸 것이다. 주상 변압기의 1차 코일과 2차 코일에 걸리는 전압은 각각  $V_1, V_2$ 이다.



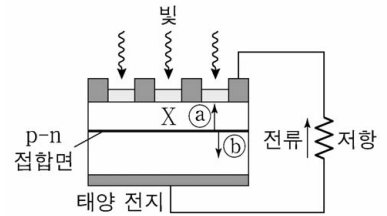
헤어드라이어를 켜는 때가 켜지 않을 때보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주상 변압기에서 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 2차 코일에 흐르는 전류의 세기  
 ㄴ. 집으로 공급되는 전력  
 ㄷ.  $\frac{V_2}{V_1}$

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

16. 그림과 같이 p형 반도체와 n형 반도체를 접합하여 만든 태양 전지에 빛을 비추었더니 저항에 화살표 방향으로 전류가 흘렀다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이며, 태양 전지의 p-n 접합면에서 생성된 전자의 이동 방향은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

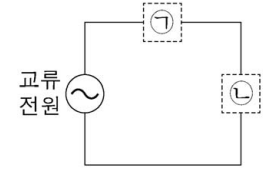
<보 기>

ㄱ. 태양 전지의 p-n 접합면에서 생성된 전자의 이동 방향은 ㉠이다.  
 ㄴ. X는 p형 반도체이다.  
 ㄷ. 태양 전지는 교류 전류를 발생시킨다.

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

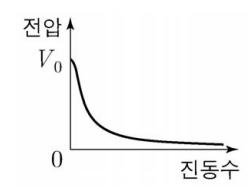
17. 다음은 저항과 축전기를 이용한 교류 회로의 특성에 대한 실험이다.

**[실험 과정]**  
 (가) 그림과 같이 전압이  $V_0$ 으로 일정한 교류 전원, ㉠, ㉡으로 회로를 구성한다. ㉠과 ㉡은 저항과 축전기를 순서 없이 나타낸 것이다.



(나) 교류 전원의 진동수를 변화시키면서, ㉠과 ㉡ 양단에 걸리는 전압을 전압계로 각각 측정한다.

**[실험 결과(일부)]**  
 ○ ㉠ 양단에 걸리는 전압



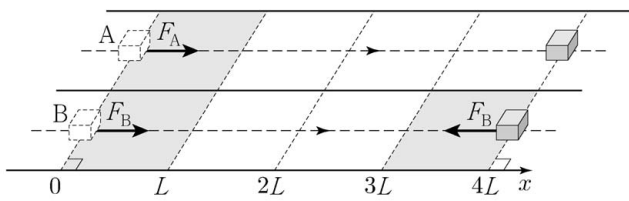
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 저항이다.  
 ㄴ. ㉡ 양단에 걸리는 전압은 진동수가 커질수록 증가한다.  
 ㄷ. 회로에 흐르는 전류의 세기는 진동수가 커질수록 감소한다.

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

18. 그림은  $x=0$ 에서 정지해 있던 물체 A, B가  $x$ 축과 나란한 직선 경로를 따라 운동을 한 모습을, 표는 구간에 따라 A, B에 작용한 힘의 크기와 방향을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 같고,  $x=0$ 에서  $x=4L$ 까지 운동하는데 걸린 시간은 같다.  $F_A$ 와  $F_B$ 는 각각 크기가 일정하고,  $x$ 축과 나란한 방향이다.



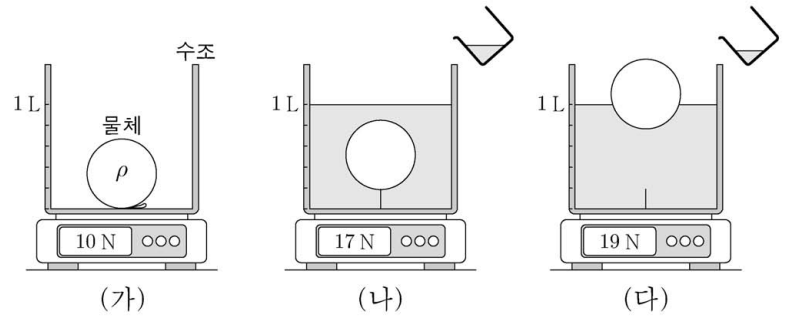
물체	구간	$0 \leq x \leq L$	$L < x < 3L$	$3L \leq x \leq 4L$
A		$F_A$ , 오른쪽	0	0
B		$F_B$ , 오른쪽	0	$F_B$ , 왼쪽

$0 \leq x \leq L$ 에서 A, B가 받은 일을 각각  $W_A$ ,  $W_B$ 라고 할 때,

$\frac{W_A}{W_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{16}{25}$       ②  $\frac{25}{36}$       ③  $\frac{36}{49}$       ④  $\frac{49}{64}$       ⑤  $\frac{64}{81}$

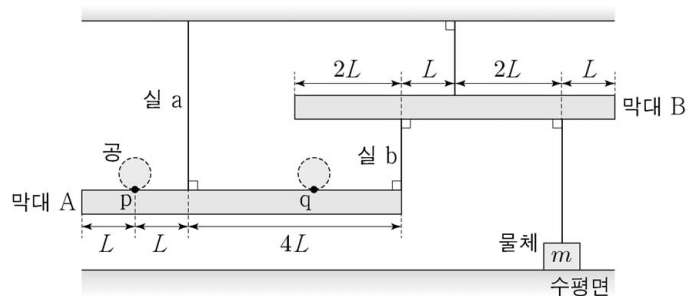
19. 그림 (가)는 수조 안에 밀도가  $\rho$ 인 물체가 바닥에 실로 연결되어 있고, 수조와 물체의 무게는 10 N인 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 1 L 눈금까지 물을 부어 물체가 완전히 잠겨 있을 때의 무게가 17 N인 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 (나)에서 실이 끊어져 물체가 떠오른 후 물을 더 부어 1 L 눈금까지 채웠을 때의 무게가 19 N인 것을 나타낸 것이다. (가), (나), (다)는 각각 평형 상태에 있다.



$\rho$ 는? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이고, 물의 밀도는  $1 \text{ kg/L}$ 이며, 실의 질량과 부피는 무시한다.)

- ①  $\frac{6}{25} \text{ kg/L}$       ②  $\frac{4}{15} \text{ kg/L}$       ③  $\frac{3}{10} \text{ kg/L}$   
 ④  $\frac{1}{3} \text{ kg/L}$       ⑤  $\frac{5}{12} \text{ kg/L}$

20. 그림과 같이 길이가  $6L$ 인 막대 A, B가 실에 연결되어 수평으로 평형을 유지하고 있고, 질량  $m$ 인 물체는 B와 실로 연결되어 수평면 위에 놓여 있다. A, B가 수평으로 평형을 유지하며 공을 A에 올려놓을 수 있는 가장 왼쪽 지점과 가장 오른쪽 지점은 각각 점 p와 점 q이다. 공이 p에 있을 때, 실 a가 A를 당기는 힘의 크기는  $4mg$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 실 a, b가 A를 당기는 힘의 합은 공이 p에 있을 때와 q에 있을 때가 같다.  
 ㄴ. A의 질량은  $2m$ 이다.  
 ㄷ. p와 q 사이의 거리는  $4L$ 이다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, 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

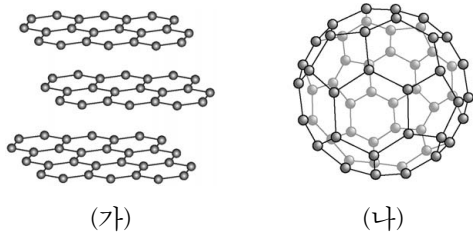
1. 다음은 5가지 물질의 화학식이다.

Fe, He, H<sub>2</sub>O, NaCl, O<sub>2</sub>

5가지 물질 중 화합물의 종류의 수는?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2. 그림은 탄소 동소체 (가)와 (나)의 구조를 모형으로 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 흑연(C)과 풀러렌(C<sub>60</sub>) 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 흑연이다.  
 ㄴ. C 원자 1개에 결합한 C 원자 수는 (나) > (가)이다.  
 ㄷ. 물질 1몰을 완전 연소시켰을 때 생성되는 CO<sub>2</sub>의 몰수는 (가) > (나)이다.

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

3. 다음은 2가지 반응의 화학 반응식과 이에 대한 세 학생의 대화이다.

(가)  $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$   
 (나)  $2CuO(s) + C(s) \rightarrow 2Cu(s) + CO_2(g)$



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

4. 다음은 2가지 반응의 화학 반응식이다.

(가)  $aNaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + bH_2O$  (a, b는 반응 계수)  
 (나)  $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow \textcircled{㉠} + CO_2 + H_2O$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ.  $a+b=4$ 이다.  
 ㄴ. ㉠은 CaCO<sub>3</sub>이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)의 각 반응에서 반응물 1몰을 반응시켰을 때 생성되는 CO<sub>2</sub>의 몰수는 같다.

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

5. 그림은 학생 A가 그린 3가지 원자의 전자 배치 (가)~(다)를 나타낸 것이다.

	1s	2s	2p	3s	3p	4s
(가) <sub>14</sub> Si	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑	↑
(나) <sub>16</sub> S	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↑	↑↑
(다) <sub>17</sub> Cl	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓	↑↑

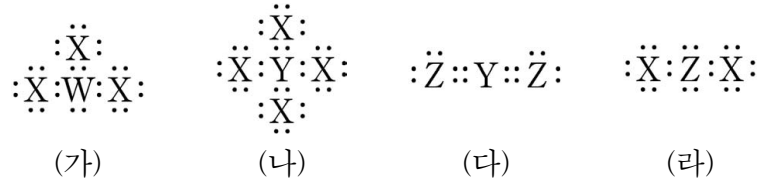
(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)는 훈트 규칙을 만족한다.  
 ㄴ. (나)는 파울리 배타 원리에 어긋난다.  
 ㄷ. (다)는 바닥 상태 전자 배치이다.

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

6. 그림은 4가지 분자 (가)~(라)를 루이스 전자점식으로 나타낸 것이다. W~Z는 임의의 2주기 원소 기호이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)~(라) 중 무극성 분자는 2가지이다.  
 ㄴ. (가)에서 4개의 원자는 동일 평면에 있다.  
 ㄷ. (라)는 굽은형 구조이다.

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

7. 다음은 학생 A가 수행한 탐구 활동이다.

[가설]  
○ 3주기에서 원자 번호가 큰 원자일수록 항상 제1 이온화 에너지( $E_1$ )가 크다.

[활동]  
○ 3주기에서 원자 번호에 따른 원자의  $E_1$ 를 조사하고, 원자 번호가 다른 2개 원자의  $E_1$ 를 비교한다.

[결과]  
○ 3주기 원자의  $E_1$

원자	(가)	(나)	(다)	(라)	(마)	(바)	(사)	(아)
원자 번호	11	12	13	14	15	16	17	18
$E_1$ (kJ/몰)	496	738	578	787	1012	1000	1251	1521

○ 원자 번호가 다른 2개의 원자에 대한 비교 결과

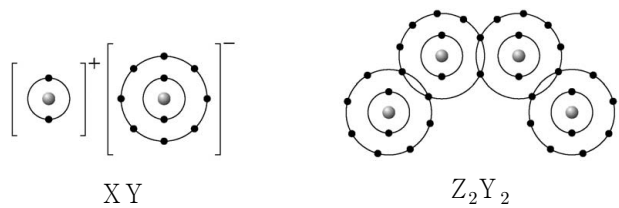
구분	원자 번호가 큰 원자가 $E_1$ 가 크다.	원자 번호가 큰 원자가 $E_1$ 가 작다.
비교한 2개의 원자	(가)와 (나), ...	(나)와 (다), <input type="checkbox"/> ㉠

[결론]  
○ 가설에 어긋나는 비교 결과가 있으므로 가설은 옳지 않다.

다음 중 ㉠으로 가장 적절한 것은?

- ① (다)와 (라)
- ② (라)와 (마)
- ③ (마)와 (바)
- ④ (바)와 (사)
- ⑤ (사)와 (아)

8. 그림은 화합물 XY와  $Z_2Y_2$ 를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



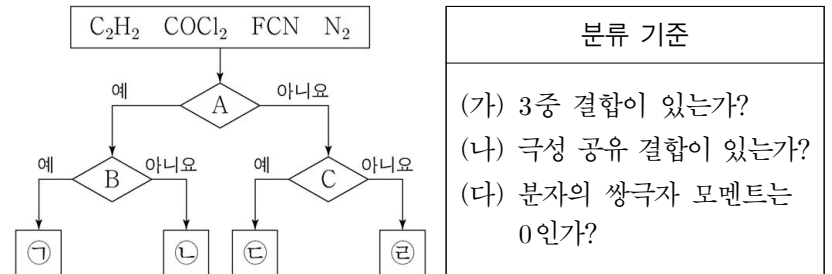
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. XY에서  $Y^-$ 과  $Z_2Y_2$ 에서 Y는 모두 옥텟 규칙을 만족한다.
- ㄴ.  $Z_2Y_2$ 는 이온 결합 화합물이다.
- ㄷ. 분자  $Z_2$ 에서 구성 원자가 모두 옥텟 규칙을 만족할 때,  $\frac{\text{공유 전자쌍 수}}{\text{비공유 전자쌍 수}} = \frac{1}{6}$ 이다.

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

9. 그림은 4가지 분자를 3가지 분류 기준 (가)~(다)로 분류한 것이다. ㉠~㉤은 각각  $C_2H_2$ ,  $COCl_2$ ,  $FCN$ ,  $N_2$  중 하나이고, A~C는 각각 (가)~(다) 중 하나이다.



A~C로 옳은 것은?

- |   | A   | B   | C   |
|---|-----|-----|-----|
| ① | (가) | (다) | (나) |
| ② | (나) | (가) | (다) |
| ③ | (나) | (다) | (가) |
| ④ | (다) | (가) | (나) |
| ⑤ | (다) | (나) | (가) |

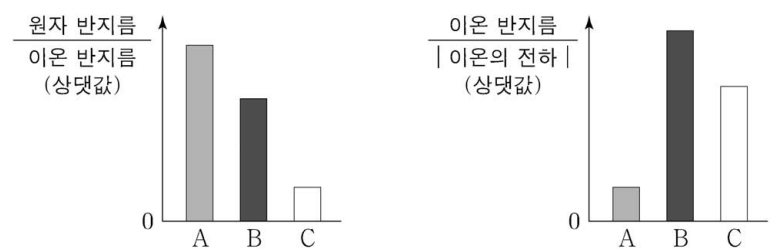
10. 표는  $t^\circ C$ , 1기압에서 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

기체	분자식	질량 (g)	부피 (L)	분자 수	전체 원자 수 (상댓값)
(가)	AB	$y$		$1.5N_A$	4
(나)	$A_2B$	11	7		$z$
(다)	$AB_x$	23		$0.5N_A$	2

$\frac{y}{x+z}$  는? (단,  $t^\circ C$ , 1기압에서 기체 1몰의 부피는 28 L이고, A와 B는 임의의 원소 기호이며,  $N_A$ 는 아보가드로수이다.) [3점]

- ① 9
- ② 11
- ③ 12
- ④ 15
- ⑤ 18

11. 그림은 원자 A~C에 대하여  $\frac{\text{원자 반지름}}{\text{이온 반지름}}$  과  $\frac{\text{이온 반지름}}{|\text{이온의 전하}|}$  을 나타낸 것이다. A~C는 각각 O, Na, Al 중 하나이며, A~C 이온의 전자 배치는 모두 Ne과 같다.



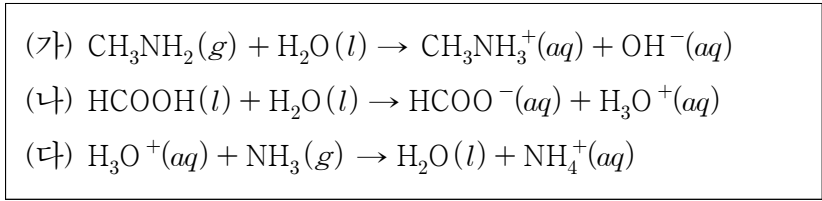
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는  $B > A$ 이다.
- ㄴ. 이온 반지름은 C 이온이 A 이온보다 크다.
- ㄷ. 원자가 전자 수는  $C > B$ 이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 산 염기 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

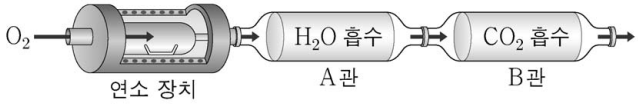
<보 기>

ㄱ. (가)에서  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ 은 브뢴스테드-로우리 염기이다.  
 ㄴ. (나)에서  $\text{HCOOH}$ 은 아레니우스 산이다.  
 ㄷ. (다)에서  $\text{NH}_3$ 는 루이스 염기이다.

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

13. 다음은 C, H, O로 이루어진 화합물 X와 탄화수소 Y에 대한 원소 분석 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 그림과 같은 장치에 X 45 mg을 넣어 완전 연소시킨 후, A관과 B관의 증가한 질량을 구한다.



(나) 위의 장치에 X와 Y의 혼합물 40 mg을 넣어 완전 연소시킨 후, A관과 B관의 증가한 질량을 구한다.

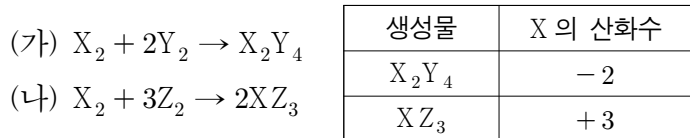
[실험 결과]

과정	증가한 질량(mg)	
	A 관	B 관
(가)	27	66
(나)	36	88

Y의 실험식은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

- ①  $\text{CH}_2$       ②  $\text{CH}_3$       ③  $\text{C}_2\text{H}_3$       ④  $\text{C}_3\text{H}_4$       ⑤  $\text{C}_3\text{H}_8$

14. 다음은 2가지 산화 환원 반응의 화학 반응식과, 생성물에서 X의 산화수를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 1, 2주기 원소 기호이다.)

<보 기>

ㄱ.  $\text{X}_2\text{Y}_4$ 에서 Y의 산화수는 +2이다.  
 ㄴ. (나)에서  $\text{X}_2$ 는 산화된다.  
 ㄷ. 분자  $\text{YZ}$ 에서 Y의 산화수는 0보다 작다.

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

15. 그림은 용기 속에  $^4\text{He}$ 과,  $^1\text{H}$ ,  $^{12}\text{C}$ ,  $^{13}\text{C}$ 만으로 이루어진  $\text{CH}_4$ 이 들어 있는 것을 나타낸 것이다.



용기 속에 들어 있는  $^{12}\text{C}$ 와  $^{13}\text{C}$ 의 원자 수 비가 1:1일 때, 용기 속 전체 중성자 수 전체 양성자 수 는? [3점]

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

16. 다음은 수소 원자의 선 스펙트럼에 대한 자료이다.

○ 전자 전이 ( $n_{\text{전}} \rightarrow n_{\text{후}}$ )에서 방출하는 빛의 에너지  $\Delta E = |E_{n_{\text{후}}} - E_{n_{\text{전}}}|$ 이고,  $n_{\text{전}}$ 는 전이 전,  $n_{\text{후}}$ 는 전이 후의 주양자수이다.  
 ○ a~e는 각각의 전자 전이에서 방출하는 빛의 에너지이다.

$n_{\text{전}} \backslash n_{\text{후}}$	1	2	3
3	a	b	-
4	c	d	e

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

<보 기>

ㄱ. b와 d에 해당하는 빛은 가시광선이다.  
 ㄴ.  $\frac{b}{e} > 3$ 이다.  
 ㄷ.  $a+d=b+c$ 이다.

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

17. 표는 분자식이 같고 탄소(C) 수가 4인 서로 다른 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다.

탄화수소	(가)	(나)	(다)
C 원자 1개와 결합한 C 원자의 수	0	a	b
C 원자 2개와 결합한 C 원자의 수	c	0	d
C 원자 3개와 결합한 C 원자의 수	0	1	1

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

<보 기>

ㄱ. (가)는 사슬 모양 탄화수소이다.  
 ㄴ. (나)에는 다중 결합이 있다.  
 ㄷ. (다)에서 모든 C 원자는 동일 평면에 있다.

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



18. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]  
 (가)  $\text{HCl}(aq)$ ,  $\text{KOH}(aq)$ ,  $\text{NaOH}(aq)$ 을 준비한다.  
 (나) 4개의 비커에 각각  $\text{HCl}(aq)$  10 mL를 넣는다.  
 (다) (나)의 4개의 비커에 각각  $\text{KOH}(aq)$  2V mL,  $\text{KOH}(aq)$  3V mL,  $\text{NaOH}(aq)$  2V mL,  $\text{NaOH}(aq)$  20 mL를 첨가하여 혼합 용액 A~D를 만든다.

[실험 결과 및 자료]  
 ○  $\text{HCl}(aq)$ 에서 단위 부피당  $\text{H}^+$  수:  $n$   
 ○ A~D에서 단위 부피당  $\text{H}^+$  수 또는  $\text{OH}^-$  수 및 용액의 액성

혼합 용액	A	B	C	D
단위 부피당 $\text{H}^+$ 수 또는 $\text{OH}^-$ 수	$\frac{3}{8}n$	$\frac{1}{4}n$	$x$	$\frac{1}{6}n$
용액의 액성		산성		염기성

$x$ 는? (단, 혼합한 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

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

19. 다음은 기체 A와 B의 반응에 대한 자료와 실험이다.

[자료]  
 ○ 화학 반응식:  $a\text{A}(g) + \text{B}(g) \rightarrow 2\text{C}(g)$  ( $a$ 는 반응 계수)  
 ○  $t^\circ\text{C}$ , 1기압에서 기체 1몰의 부피: 40 L  
 ○ B의 분자량:  $x$

[실험 과정 및 결과]  
 ○ A( $g$ )  $y$  L가 들어 있는 실린더에 B( $g$ )의 질량을 달리하여 넣고 반응을 완결시켰을 때, 넣어 준 B의 질량에 따른 전체 기체의 부피는 그림과 같았다.

$\frac{y}{x}$ 는? (단, 온도와 실린더 속 전체 기체 압력은  $t^\circ\text{C}$ , 1기압으로 일정하다.) [3점]

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

20. 다음은 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 비커에  $\text{A}^{a+}(aq)$  100 mL를 넣는다.  
 (나) (가)의 비커에 금속 B( $s$ )  $w$  g을 넣어 반응을 완결시킨다.  
 (다) (나)에서 반응이 끝난 비커에  $\text{C}^+(aq)$  100 mL를 넣어 반응을 완결시킨다.

[실험 결과]  
 ○ 각 과정 후 수용액에 들어 있는 양이온의 종류와 수

과정	(가)	(나)	(다)
양이온의 종류	$\text{A}^{a+}$	$\text{B}^{b+}$	$\text{A}^{a+}$ , $\text{B}^{b+}$ , $\text{C}^+$
양이온의 수	$6N$	$4N$	$15N$

○ (다) 과정 후 비커에 들어 있는 금속은 1가지이다.  
 ○  $\text{C}^+(aq)$  100 mL에 들어 있는  $\text{C}^+$  수는 (다) 과정 후 수용액에 들어 있는  $\text{C}^+$  수의 4배이다.

$\text{C}^+(aq)$  100 mL에 들어 있는  $\text{C}^+$  수는? (단, 음이온은 반응하지 않으며,  $a, b$ 는 3 이하의 자연수이다.)

- ①  $14N$     ②  $15N$     ③  $17N$     ④  $18N$     ⑤  $20N$

\* 확인 사항

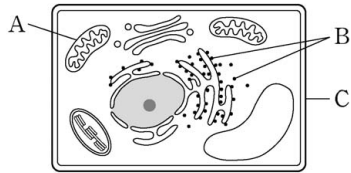
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 리보솜, 세포벽, 미토콘드리아 중 하나이다.



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

<보 기>  
 가. A에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.  
 나. B는 동물 세포에도 존재한다.  
 다. C의 구성 성분에는 셀룰로스가 포함된다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

2. 다음은 인체를 구성하는 물질 (가)와 (나)에 대한 설명이다. (가)와 (나)는 각각 핵산과 단백질 중 하나이다.

○ (가)에는 펩타이드 결합이 존재한다.  
 ○ (나)의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 가. (가)는 항체의 주성분이다.  
 나. (나)의 구성 원소에는 인(P)이 포함된다.  
 다. 핵에는 (가)와 (나)가 들어 있다.

- ① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

3. 다음은 결핵의 병원체를 알아보기 위한 실험이다.

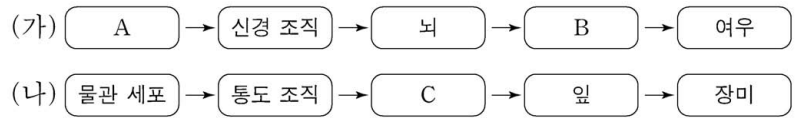
[실험 과정 및 결과]  
 (가) 결핵에 걸린 소에서 ㉠과 ㉡을 발견하였다. ㉠과 ㉡은 세균과 바이러스를 순서 없이 나타낸 것이다.  
 (나) (가)에서 발견한 ㉠과 ㉡을 각각 순수 분리하였다.  
 (다) 결핵의 병원체에 노출된 적이 없는 소 여러 마리를 두 집단으로 나누어 한 집단에는 ㉠을, 다른 한 집단에는 ㉡을 주사하였다. ㉠을 주사한 집단의 소만 결핵에 걸렸다.  
 (라) (다)의 결핵에 걸린 소로부터 분리한 병원체는 ㉠과 동일한 것으로 확인되었고, 세포 분열을 통해 증식하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 가. ㉠과 ㉡은 모두 핵산을 갖는다.  
 나. ㉡은 세포 구조로 되어 있다.  
 다. 결핵 치료 시에는 항생제가 사용된다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

4. 그림 (가)는 동물의, (나)는 식물의 구성 단계를 예로 나타낸 것이다. A~C는 각각 관다발 조직계, 뉴런, 신경계 중 하나이다.

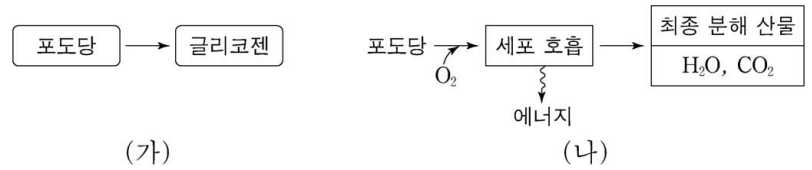


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
 가. A와 혈액은 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.  
 나. B는 신경계이다.  
 다. 해면 조직은 C에 속한다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

5. 그림 (가)는 사람에서 포도당이 글리코젠으로 되는 과정을, (나)는 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 최종 분해 산물과 에너지가 생성되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 가. (가)에서 글리코젠은 다당류에 속한다.  
 나. (나)에서 생성된 에너지의 일부는 ATP에 저장된다.  
 다. (가)와 (나)에서 모두 효소가 이용된다.

- ① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

6. 다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

학생 A: 같은 종의 달팽이에서 껍데기의 무늬와 색깔이 다양하게 나타나는 것은 종 다양성에 해당합니다.  
 학생 B: 유전적 다양성이 낮은 종은 환경이 급격히 변했을 때 멸종될 확률이 낮습니다.  
 학생 C: 삼림, 초원, 사막, 습지 등이 다양하게 나타나는 것은 생태계 다양성에 해당합니다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

7. 표는 사람 몸을 구성하는 기관의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 이자와 콩팥 중 하나이다.

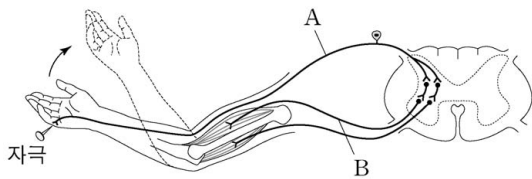
기관	특징
간	(가)
A	인슐린을 분비한다.
B	① 항이노 호르몬의 표적 기관이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. ‘암모니아가 요소로 전환된다.’는 (가)에 해당한다.  
 ㄴ. A는 소화 효소를 분비한다.  
 ㄷ. ①은 뇌하수체 후엽에서 분비된다.

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

8. 그림은 자극에 의한 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.

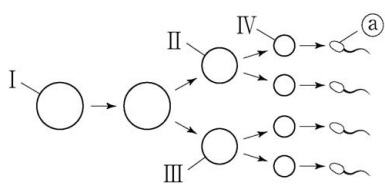


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
 ㄱ. A는 척수 신경이다.  
 ㄴ. B는 자율 신경계에 속한다.  
 ㄷ. 이 반사의 조절 중추는 뇌줄기를 구성한다.

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

9. 사람의 유전 형질 (가)는 3쌍의 대립 유전자 H와 h, R와 r, T와 t에 의해 결정되며, (가)를 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다. 그림은 어떤 사람의 G<sub>1</sub>기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ①~④에 들어 있는 세포 1개당 대립 유전자 H, R, T의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. 이 정자 형성 과정에서 21번 염색체의 비분리가 1회 일어났고, ①~④은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	H, R, T의 DNA 상대량을 더한 값
①	2
②	3
③	3
④	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>  
 ㄱ. ④은 II이다.  
 ㄴ. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.  
 ㄷ. 정자 ②와 정상 난자가 수정되어 태어난 아이는 다운 증후군의 염색체 이상을 보인다.

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

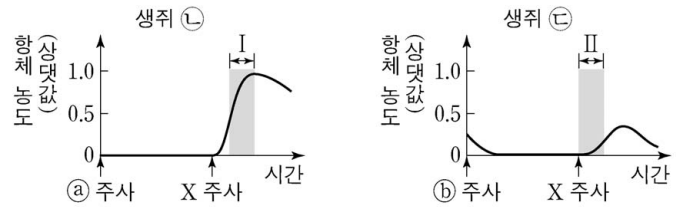
10. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 ㉠, ㉡, ㉢을 준비한다.  
 (나) ㉠에게 X를 2회에 걸쳐 주사한다.  
 (다) 1주 후, (나)의 ㉠에서 ㉠a와 ㉠b를 각각 분리한다. ㉠a와 ㉠b는 혈청과 X에 대한 기억 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.  
 (라) ㉡에게 ㉠a를, ㉢에게 ㉠b를 각각 주사한다.  
 (마) 일정 시간이 지난 후, ㉡과 ㉢에게 X를 각각 주사한다.

[실험 결과]

㉡과 ㉢의 X에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



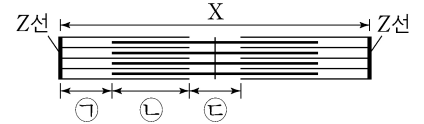
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
 ㄱ. ㉠a는 혈청이다.  
 ㄴ. 구간 I에서 X에 대한 체액성 면역 반응이 일어났다.  
 ㄷ. 구간 II에서 X에 대한 B 림프구가 형질 세포로 분화한다.

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

11. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

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



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.  
 ○ 표 (가)는 ㉠~㉢에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트의 유무를, (나)는 골격근 수축 과정의 두 시점 t<sub>1</sub>과 t<sub>2</sub>일 때 X의 길이에서 ㉢의 길이를 뺀 값(X-㉢)과 ㉡의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값(㉡+㉢)을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

구간	액틴 필라멘트	마이오신 필라멘트
㉠	?	○
㉡	○	×
㉢	?	○

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

시점	X-㉢	㉡+㉢
t <sub>1</sub>	2.0 μm	2.0 μm
t <sub>2</sub>	2.0 μm	0.8 μm

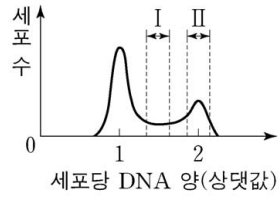
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. ㉢은 H대이다.  
 ㄴ. ㉠의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값은 t<sub>1</sub>일 때와 t<sub>2</sub>일 때가 같다.  
 ㄷ. X의 길이는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 0.8 μm 길다.

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

12. 그림은 어떤 동물의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 구간 I에는 DNA 복제가 일어나는 세포가 있다.
  - ㄴ. 구간 II에는 핵막이 소실된 세포가 있다.
  - ㄷ.  $\frac{G_1 \text{기 세포 수}}{G_2 \text{기 세포 수}}$ 의 값은 1보다 크다.

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

13. 다음은 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체 P1과 P2의 유전 형질 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립 유전자 D와 d에 의해, (라)는 대립 유전자 E와 e에 의해 결정된다. A, B, D, E는 a, b, d, e에 대해 각각 완전 우성이다.
- P1을 자가 교배하여 얻은 ㉠ 자손(F<sub>1</sub>) 800 개체의 표현형은 4가지이며, 이 개체들에서 표현형이 A\_bbD\_E\_인 개체수와 aabbdd ee인 개체수의 비는 3:1이다.
- P1과 P2를 교배하여 얻은 ㉡ 자손(F<sub>1</sub>) 800 개체의 표현형은 6가지이며, 이 개체들에서 표현형이 A\_bbD\_E\_인 개체수와 A\_bbddE\_인 개체수의 비는 2:1이다.

각각의 F<sub>1</sub> 중 ㉠에서 표현형이 A\_B\_D\_E\_인 개체와 ㉡에서 표현형이 A\_B\_ddE\_인 개체를 교배하여 자손(F<sub>2</sub>)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 A\_bbD\_E\_일 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ①  $\frac{1}{18}$     ②  $\frac{2}{27}$     ③  $\frac{1}{9}$     ④  $\frac{4}{27}$     ⑤  $\frac{2}{9}$

14. 다음은 생물 사이의 상호 작용에 대한 자료이다.

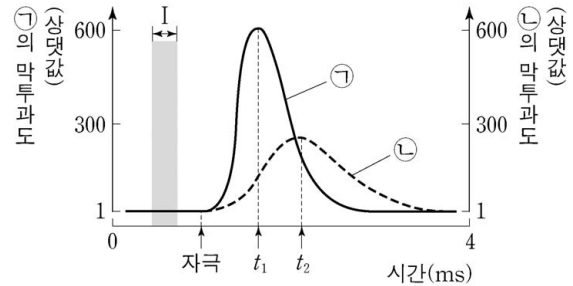
- 새 3종 A~C는 생태적 지위가 중복된다.
- 어떤 숲에 서식하는 ㉠ A~C는 경쟁을 피하기 위해 활동 영역을 나누어 나무의 서로 다른 구역에서 산다.

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

- <보기>
- ㄱ. ㉠에서 A와 B 사이의 상호 작용은 분서에 해당한다.
  - ㄴ. B는 C와 한 개체군을 이룬다.
  - ㄷ. 꿀벌이 일을 분담하며 협력하는 것은 ㉠의 상호 작용에 해당한다.

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

15. 그림은 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때, 이 뉴런 세포막의 한 지점에서 이온 ㉠과 ㉡의 막투과도를 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 Na<sup>+</sup>과 K<sup>+</sup> 중 하나이다.

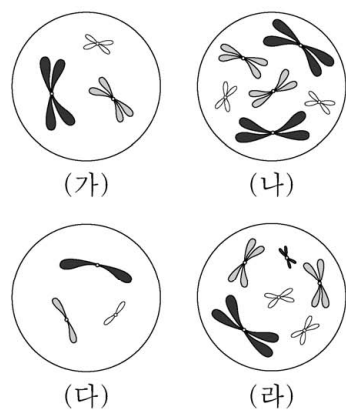


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. Na<sup>+</sup>의 막투과도는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 크다.
  - ㄴ. t<sub>2</sub>일 때, K<sup>+</sup>은 K<sup>+</sup> 통로를 통해 세포 밖으로 확산된다.
  - ㄷ. 구간 I에서 Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup> 펌프를 통해 ㉠이 세포 안으로 유입된다.

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

16. 그림은 같은 종인 동물(2n=6) I과 II의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를, 표는 세포 A~D가 갖는 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 I의 난자 형성 과정에서 나타나는 세포이며, (라)는 (다)로부터 형성된 난자가 정자 ㉠과 수정되어 태어난 II의 세포이다. I의 특정 형질에 대한 유전자형은 HhTt이고, H는 h와 대립 유전자이며, T는 t와 대립 유전자이다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이며, A~D는 (가)~(라)를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	DNA 상대량			
	H	h	T	t
A	2	㉠	?	0
B	1	?	㉡	?
C	㉢	2	2	0
D	0	2	2	0

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

- <보기>
- ㄱ. ㉠+㉡+㉢=5이다.
  - ㄴ. C는 (가)이다.
  - ㄷ. 정자 ㉠은 T를 갖는다.

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

17. 다음은 어떤 식물의 유전 형질 ㉠~㉢에 대한 자료이다.

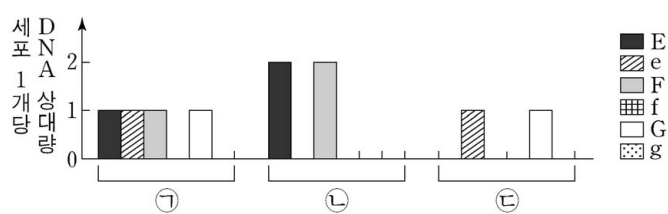
- ㉠은 대립 유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 b에 의해, ㉢은 대립 유전자 D와 d에 의해, ㉣은 대립 유전자 E와 e에 의해 결정된다.
- ㉠~㉢ 중 3가지 형질은 각 형질을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계가 분명하다. ㉣ 나머지 한 형질을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하지 않고, 3가지 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다.
- ㉢ 유전자형이 AaBbDdEe인 개체를 자가 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 얻을 때, 이 자손이 ㉠~㉢ 중 적어도 3가지 형질에 대한 유전자형을 이형 접합으로 가질 확률은  $\frac{5}{16}$ 이다.
- 유전자형이 AabbDdee인 개체와 AabbddEe인 개체를 교배하여 얻은 자손(F<sub>1</sub>) 1600 개체의 표현형은 8가지이고, 유전자형이 aaBbddEe인 개체와 ㉣ AabbDDEe인 개체를 교배하여 얻은 자손(F<sub>1</sub>) 1600 개체의 표현형은 12가지이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉣은 ㉢이다.
  - ㄴ. ㉢에서 A와 E는 서로 다른 염색체에 존재한다.
  - ㄷ. ㉢과 ㉣을 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 ㉢과 같을 확률은  $\frac{3}{16}$ 이다.

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

18. 사람의 유전 형질 (가)는 대립 유전자 E와 e에 의해, (나)는 대립 유전자 F와 f에 의해, (다)는 대립 유전자 G와 g에 의해 결정된다. (가)~(다) 중 한 가지 형질을 결정하는 유전자는 상염색체에, 나머지 2가지 형질을 결정하는 유전자는 성염색체에 존재한다. 그림은 어떤 사람의 세포 ㉠~㉢이 갖는 유전자 E, e, F, f, G, g의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



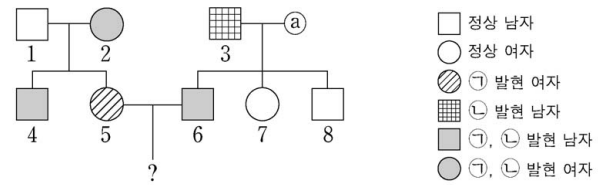
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, e, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

- <보 기>
- ㄱ. ㉠에서 F와 G는 연관되어 있다.
  - ㄴ. ㉡과 ㉢의 핵상은 같다.
  - ㄷ. 이 사람의 성염색체는 XX이다.

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

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 A\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B\*에 의해 결정된다. A는 A\*에 대해, B는 B\*에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 ㉣을 제외한 구성원 1~8에게서 ㉠과 ㉡의 발현 여부를 나타낸 것이다.



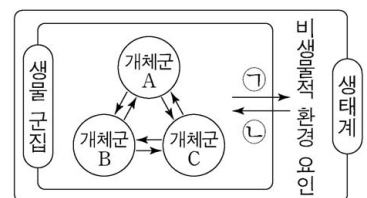
- $\frac{1, 2, 5 \text{ 각각의 체세포 1개당 } A^* \text{의 DNA 상대량을 더한 값}}{3, 6, 7 \text{ 각각의 체세포 1개당 } A^* \text{의 DNA 상대량을 더한 값}} = 1$ 이다.
- 체세포 1개당 B\*의 DNA 상대량은 2에서가 5에서보다 크다.
- 5에서 생식 세포가 형성될 때, 이 생식 세포가 A와 B\*를 모두 가질 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

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. ㉠은 열성 형질이다.
  - ㄴ. 2와 ㉣은 ㉡에 대한 유전자형이 서로 다르다.
  - ㄷ. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

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



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 곰팡이는 비생물적 환경 요인에 해당한다.
  - ㄴ. 질소 고정 세균에 의해 토양의 암모늄 이온(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)이 증가하는 것은 ㉠에 해당한다.
  - ㄷ. 빛의 파장에 따라 해조류의 분포가 달라지는 것은 ㉡에 해당한다.

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

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

제 4 교시

과학탐구 영역(지구 과학 I)

성명  수험번호

1. 표는 지구계에 영향을 미치는 에너지에 대한 설명이다. A, B, C는 각각 태양 에너지, 지구 내부 에너지, 조력 에너지 중 하나이다.

에너지	단위 시간당 에너지양(W)	영향
A	$2.7 \times 10^{12}$	( )
B	( )	지진과 화산 활동을 일으킴.
C	$1.7 \times 10^{17}$	대기와 해수의 순환을 일으킴.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 가. A는 조력 에너지이다.  
 나. 지구의 복사 평형에 가장 큰 영향을 주는 에너지는 B이다.  
 다. 태양광 발전은 C를 이용한다.

- ① 가    ② 나    ③ 다    ④ 가, 다    ⑤ 나, 다


2. 다음은 영희가 제주도 서귀포시의 어느 지질 명소에 대하여 조사한 탐구 활동의 일부이다.

[탐구 과정]

(가) 암석의 특징을 관찰하여 기록한다.

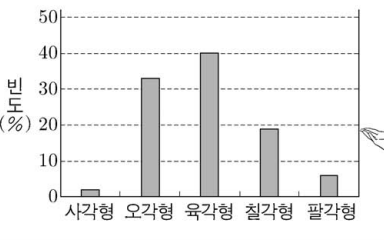
(나) 암석 기둥의 윗면에서 나타나는 다각형의 모양을 분류하고 모양에 따른 빈도수를 기록한다.

(다) (나)의 결과를 그래프로 나타낸다.



[탐구 결과]

암석의 특징	㉠
빈도수가 가장 높은 다각형	㉡
...	...

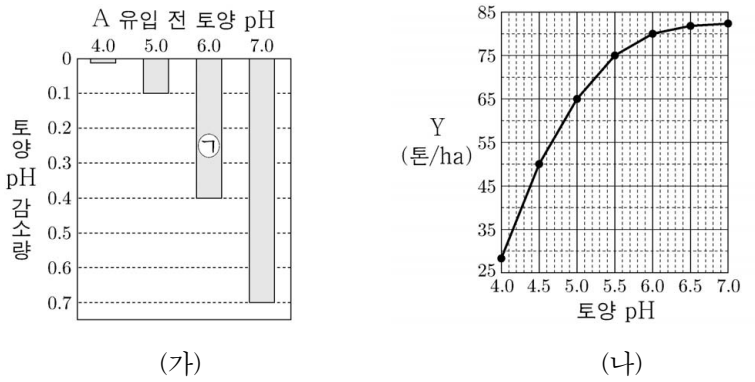


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
 가. '색이 어둡고 입자의 크기가 매우 작다.'는 ㉠에 해당한다.  
 나. ㉡은 '육각형'이다.  
 다. 기둥 모양을 형성하는 절리는 용암이 급격히 냉각 수축하는 과정에서 만들어진다.

- ① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

3. 그림 (가)는 어느 경작지에 단위 면적당 같은 양의 산성화 물질 A가 유입되었을 때 토양 pH에 따른 토양 pH 감소량을, (나)는 이 경작지의 토양 pH에 따른 단위 면적당 생산량(Y)을 나타낸 것이다.

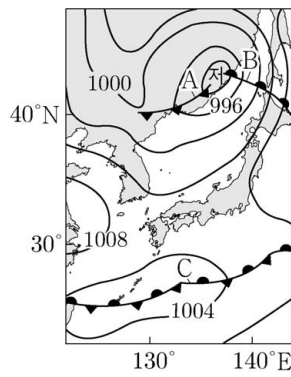


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
 가. (가)에서 경작지의 토양 pH가 낮을수록 토양 pH 감소량은 커진다.  
 나. (나)에서 토양 pH가 0.5 감소할 때, Y의 감소량은 토양 pH가 낮아질수록 커진다.  
 다. 이 경작지가 (가)의 ㉠과 같이 산성화되었을 때 생산량은 10 톤/ha 감소한다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

4. 그림은 우리나라 주변의 일기도이고, 표의 ㉠, ㉡, ㉢은 각각 일기도에 나타난 전선 A, B, C의 특징 중 하나이다.



	특징
㉠	찬 공기와 따뜻한 공기의 세력이 비슷하여 거의 이동하지 않고 한 지역에 머무는 때 형성된다. 전선을 따라 상공에서 긴 구름 띠가 장시간 형성된다.
㉡	찬 공기가 따뜻한 공기 밑으로 밀고 들어가 따뜻한 공기를 들어 올리면서 형성된다. 전선은 빠르게 이동하며 전선면을 따라 적운형 구름이 형성된다.
㉢	따뜻한 공기가 찬 공기를 타고 올라가면서 형성된다. 전선은 천천히 이동하며 전선면을 따라 층운형 구름이 형성된다.

㉠, ㉡, ㉢에 해당하는 전선으로 옳은 것은?

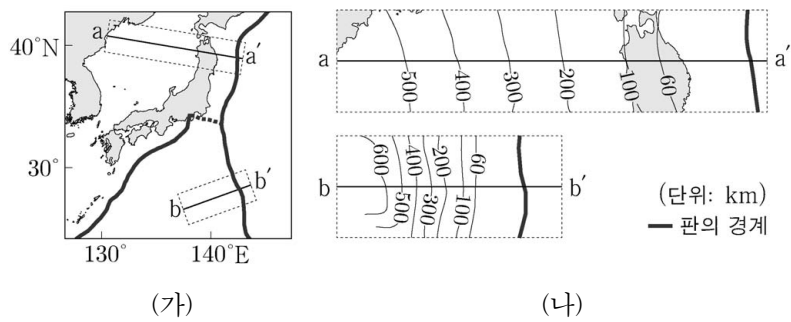
- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① | A | B | C |
| ② | B | A | C |
| ③ | B | C | A |
| ④ | C | A | B |
| ⑤ | C | B | A |

5. 다음은 지하자원에 대하여 학생 A, B, C가 나눈 대화를 나타낸 것이다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

6. 그림 (가)는 일본 주변에 있는 판의 경계를, (나)는 (가)의 두 지역에서 섭입하는 판의 깊이를 나타낸 것이다.



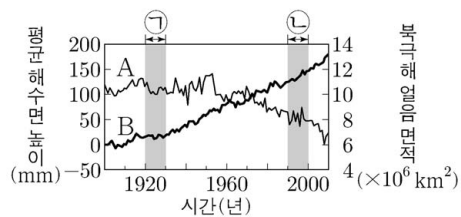
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. a-a'에는 해구가 존재하는 지점이 있다.  
 ㉡. b-b'에서 지진은 판 경계의 서쪽보다 동쪽에서 자주 발생한다.  
 ㉢. 섭입하는 판의 기울기는 a-a'이 b-b'보다 크다.

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

7. 그림은 1900년부터 2010년까지 북극해 얼음 면적과 전 지구 평균 해수면 높이를 A와 B로 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. A는 북극해 얼음 면적을 나타낸 것이다.  
 ㉡. 북극 해역의 평균 기온은 ㉠기간이 ㉢기간보다 높다.  
 ㉢. 북극 해역에서 태양 복사 에너지 반사율은 ㉠기간이 ㉢기간보다 높다.

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

8. 그림 (가), (나), (다)는 화산 활동에 의해 발생하는 여러 현상을 나타낸 것이다.



(가) 용암류    (나) 화산 쇄설류    (다) 화산재 분출

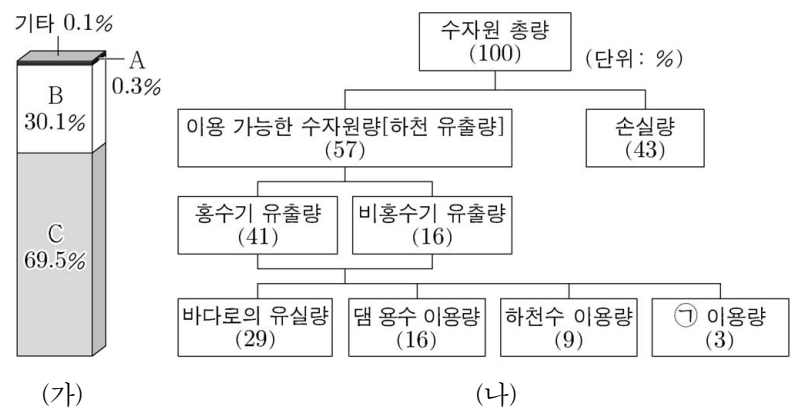
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. (가)는 온도가 낮아질수록 유동성이 작아진다.  
 ㉡. (나)는 경사면을 따라 흐르면서 건물이나 산림을 파괴한다.  
 ㉢. (다)로 인해 성층권에 화산재가 대량으로 유입될 경우 지표에 도달하는 태양 복사 에너지양이 일시적으로 감소한다.

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

9. 그림 (가)는 지구계 수권의 담수 분포를, (나)는 우리나라의 최근 30년간 평균 수자원 현황을 나타낸 것이다.



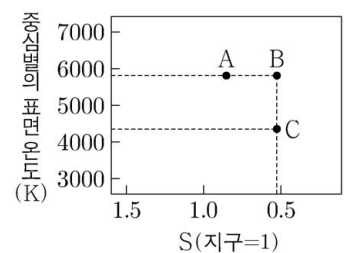
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. B는 암석의 절리와 토양 내 공극에 존재한다.  
 ㉡. 우리나라에서 이용 가능한 수자원량[하천 유출량]에 대한 총 이용량의 비율은 28%이다.  
 ㉢. ㉠은 A이다.

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

10. 그림은 생명 가능 지대에 위치한 외계 행성 A, B, C가 주계열인 중심별로부터 받는 복사 에너지를 중심별의 표면 온도에 따라 나타낸 것이다.



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

<보 기>

㉠. S는 A가 B보다 크다.  
 ㉡. 중심별이 같을 때 행성이 받는 S가 크면 공전 궤도 반지름은 크다.  
 ㉢. 행성의 공전 궤도 반지름은 C가 B보다 크다.

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

11. 다음은 우리나라에서 황사와 스모그가 각각 관측될 때 입자상과 기체상 대기 오염 물질의 농도 변화를 알아보기 위한 탐구 활동이다.

[탐구 과정]  
 (가) 황사와 스모그가 각각 관측된 날에 동일한 조건으로 공기 시료를 채취한다.  
 (나) 각 시료에 함유된 PM<sub>2.5</sub> 질량 농도(A)와 PM<sub>10</sub> 질량 농도(B)를 측정한다.  
 (다) 각 시료에 함유된 기체상 오염 물질인 NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>의 질량 농도를 측정한다.

[탐구 결과]  
 ○ (나)의 결과 (단위: μg/m<sup>3</sup>)  

	A	B
황사가 관측된 날	78	338
스모그가 관측된 날	83	104

 ○ (다)의 결과 (단위: mg/m<sup>3</sup>)  

	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
황사가 관측된 날	15	4
스모그가 관측된 날	57	9

 ※ PM<sub>2.5</sub>와 PM<sub>10</sub>은 지름이 각각 2.5μm와 10μm 이하인 입자이다.

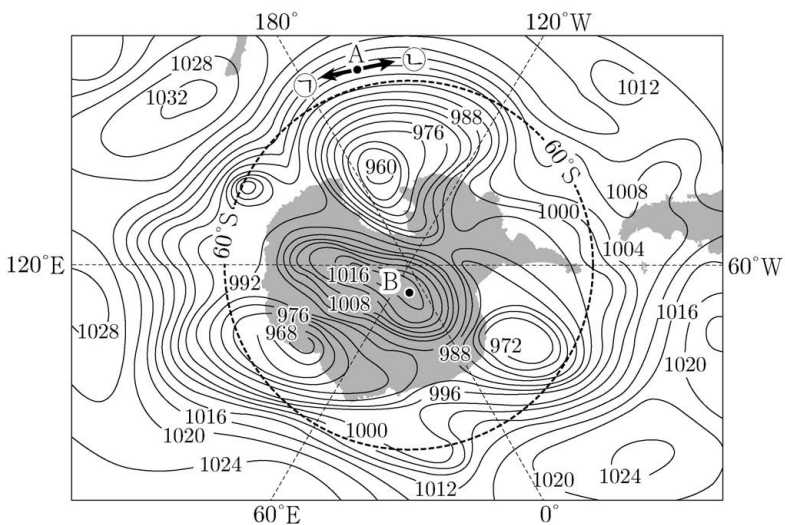
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ.  $\frac{B-A}{B}$ 는 황사가 관측된 날이 스모그가 관측된 날보다 크다.  
 ㄴ. 두 기체상 오염 물질의 총 농도는 황사가 관측된 날이 스모그가 관측된 날보다 높다.  
 ㄷ. 런던형 스모그의 주요 원인 물질은 ㉠이다.

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

12. 그림은 남극 대륙과 그 주변의 전형적인 기압 배치를 나타낸 것이다.



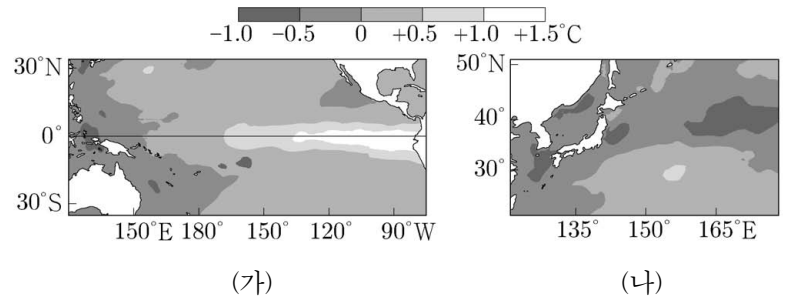
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A 해역에서는 극동풍이 나타난다.  
 ㄴ. A 해역에서 해류는 ㉡ 방향으로 흐른다.  
 ㄷ. B 지역에서는 하강 기류가 발달한다.

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

13. 그림 (가)는 북반구 여름철에 관측한 태평양 적도 부근 해역의 표층 수온 편차(관측값 - 평년값)를, (나)는 이 시기에 관측한 북서태평양 중위도 해역의 표층 수온 편차를 나타낸 것이다. 이 시기는 엘니뇨 시기와 라니냐 시기 중 하나이다.



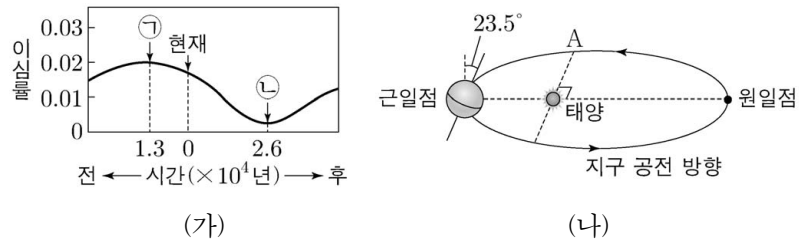
이 자료에 근거해서 평년과 비교할 때, 이 시기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 동태평양 적도 부근 연안에서는 가뭄이 심하다.  
 ㄴ. 서태평양 적도 해역에서는 상승 기류가 강하다.  
 ㄷ. 우리나라 주변 해역의 수온이 낮다.

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

14. 그림 (가)는 지구 공전 궤도 이심률의 변화를, (나)는 ㉠ 시기의 지구 자전축 방향과 공전 궤도를 나타낸 것이다. 지구 자전축 세차 운동의 주기는 약 26000년이며 방향은 지구의 공전 방향과 반대이다.



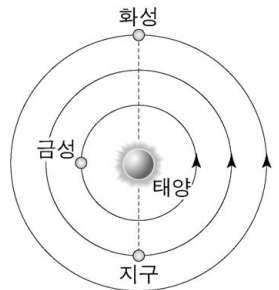
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 공전 궤도 이심률과 자전축 경사 방향 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.) [3점]

<보기>

ㄱ. 현재 북반구는 근일점에서 여름철이다.  
 ㄴ. 현재로부터 약 6500년 전 지구가 A 부근에 있을 때 북반구는 겨울철이 된다.  
 ㄷ. 북반구 기온의 연교차는 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 크다.

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

15. 그림은 어느 날 태양에 대한 금성과 화성의 상대적 위치를 나타낸 것이다. 금성과 화성의 공전 주기는 각각 225일과 687일이다.



이날로부터 60일째 되는 날 우리나라에서 맨눈으로 관측한 결과에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

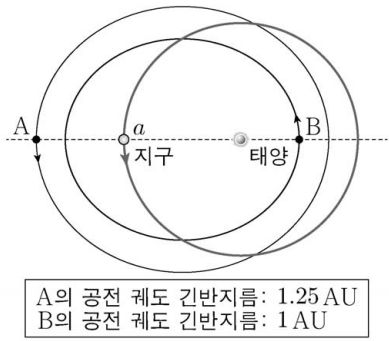
<보기>

ㄱ. 화성은 동쪽 하늘에서 관측된다.  
 ㄴ. 금성은 초저녁에 관측된다.  
 ㄷ. 지평선 위로 뜨는 순서는 화성, 태양, 금성 순이다.

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



16. 그림은 가상의 두 소행성 A와 B의 공전 궤도를 지구의 공전 궤도와 함께 나타낸 것이다. 어느 날 A는 원일점, B는 근일점, 지구는 a에 위치한다. A, B, 지구의 공전 궤도는 동일 평면상에 있으며 지구는 반지름이 1AU인 원운동을 한다고 가정한다.

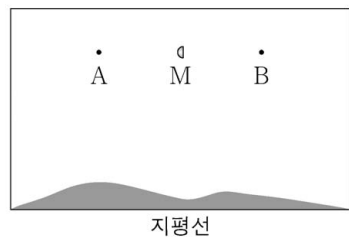


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A의 공전 주기는  $\sqrt{2}$  년보다 크다.
  - ㄴ. 이날로부터 3개월 동안 공전한 각도는 B가 지구보다 크다.
  - ㄷ. 이날 이후 지구와 충돌할 가능성은 B가 A보다 높다.

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

17. 그림은 어느 날 우리나라에서 같은 고도로 관측된 하현달 M과 두 별 A, B의 위치를 나타낸 것이다. A와 B는 적위가  $-25^\circ$ 로 같고, 적경 차가  $2^\circ$ 이다.

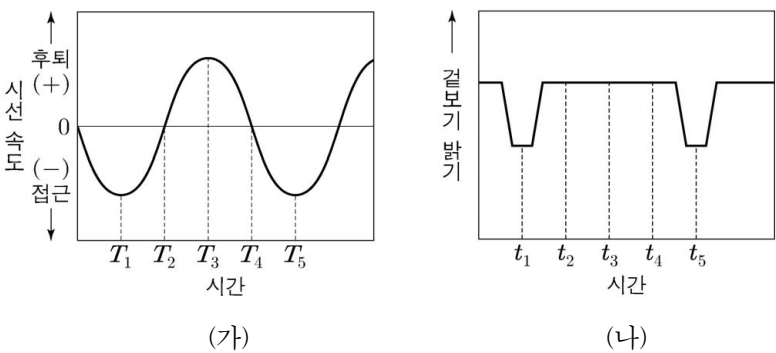


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 방위각은 북점을 기준으로 측정한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 관측한 계절은 가을이다.
  - ㄴ. 이날 달이 뜰 때의 방위각은 B가 뜰 때의 방위각보다 크다.
  - ㄷ. 이날로부터 15일째 되는 날에 달의 적위는 태양의 적위보다 높다.

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

18. 그림 (가)와 (나)는 어느 외계 행성에 의한 중심별의 시선 속도 변화와 겉보기 밝기 변화를 관측하여 각각 나타낸 것이다.

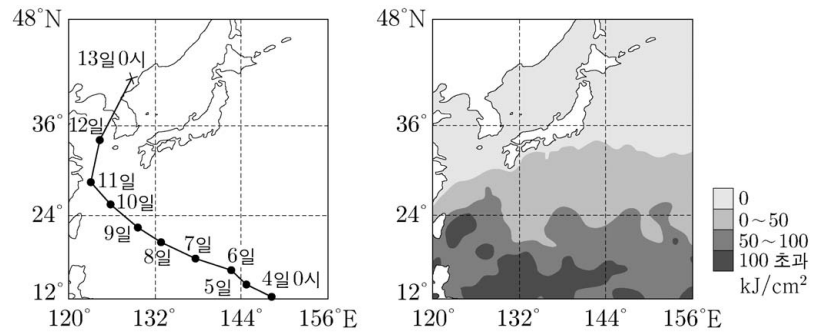


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)에서  $T_1$ 일 때 (나)에서 겉보기 밝기는 최소이다.
  - ㄴ. (가)에서 지구로부터 중심별까지의 거리는  $T_2$ 일 때가  $T_3$ 일 때보다 가깝다.
  - ㄷ. (나)에서  $t_4$ 일 때 외계 행성은 지구로부터 멀어지고 있다.

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

19. 그림 (가)는 어느 해 7월에 관측된 태풍의 위치를 24시간 간격으로 표시한 이동 경로이고, (나)는 이 시기의 해양 열용량 분포를 나타낸 것이다. 해양 열용량은 태풍에 공급할 수 있는 해양의 단위 면적당 열량이다.

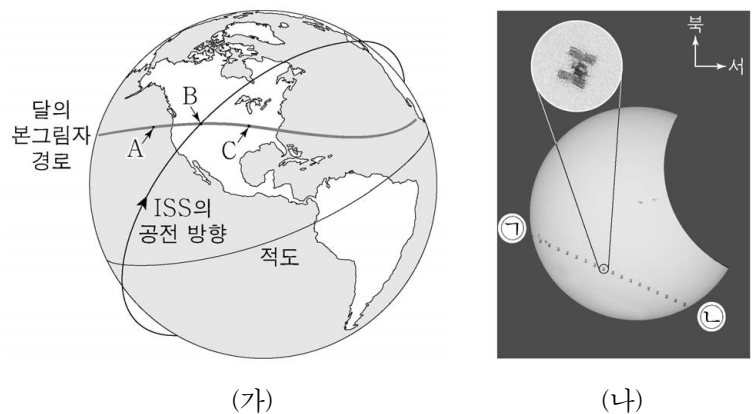


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 12일 0시에 태풍은 편서풍의 영향을 받는다.
  - ㄴ. 11일 0시부터 13일 0시까지 제주도에서는 풍향이 시계 반대 방향으로 변한다.
  - ㄷ. 해양에서 이 태풍으로 공급되는 에너지량은 12일이 10일보다 적다.

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

20. 그림 (가)는 일식이 일어난 어느 날 달의 본그림자 경로와 국제 우주 정거장(ISS)의 공전 궤도를, (나)는 (가)의 지표면 B지점에서 태양면을 통과하는 ISS를 일정한 시간 간격으로 촬영하여 합성한 사진을 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. (가)의 ISS는 (나)에서 ㉠ → ㉣ 방향으로 이동한다.
  - ㄴ. (나)를 촬영하는 동안 ISS에서는 개기 일식을 관측할 수 있다.
  - ㄷ. (나)는 달의 본그림자가 (가)의 지표면 C지점을 지날 때 촬영한 사진이다.

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

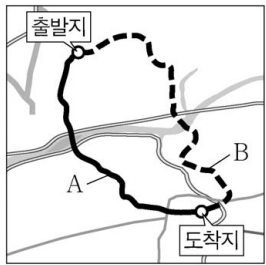
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 II)

성명  수험번호

1. 그림은 자동차 A, B가 이동한 경로를, 표는 출발지에서 도착지까지 A, B의 이동 거리와 걸린 시간을 나타낸 것이다.



자동차	이동 거리	걸린 시간
A	12km	60분
B	15km	50분

출발지에서 도착지까지 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
 가. A는 등가속도 운동을 하였다.  
 나. 평균 속력은 A가 B보다 작다.  
 다. B의 변위의 크기와 이동 거리는 같다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

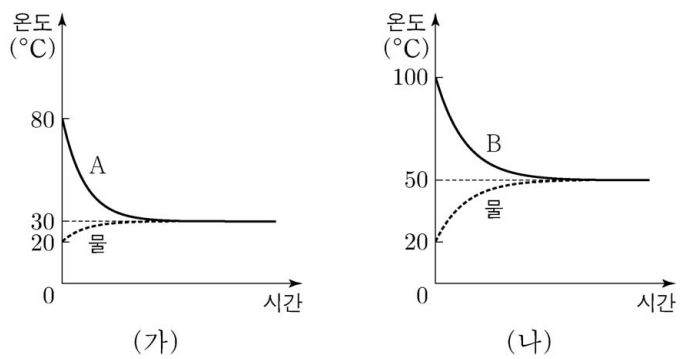
2. 그림은 물결파의 회절 실험을 보며 학생 A~C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

3. 그림 (가), (나)는 같은 양의 물이 들어 있는 두 열량계에 물체 A, B를 각각 넣었을 때, 물체와 물의 온도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ 이다.



A, B의 비열을 각각  $c_A$ ,  $c_B$ 라고 할 때,  $c_A : c_B$ 는?

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

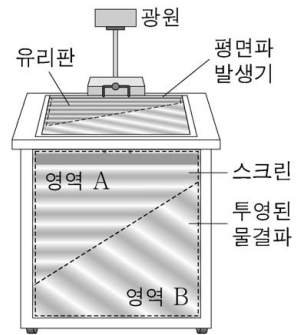
4. 다음은 물결파의 굴절 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 물결파 투영 장치를 설치하고 유리판을 물속에 넣은 후, 진동수가  $f_0$ 인 평면파를 발생시켜 스크린에 투영된 모습을 관찰한다.

(나) 영역 A에서 평면파의 파장과 입사각을, 영역 B에서 평면파의 파장과 굴절각을 측정한다.

(다) (가)에서 진동수를  $2f_0$ 으로 바꾼 후 (나)를 반복한다.



[실험 결과]

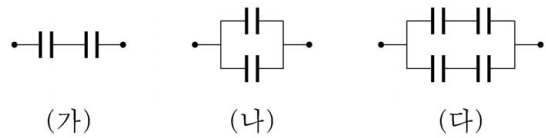
진동수	영역 A		영역 B	
	파장	입사각	파장	굴절각
$f_0$	$\lambda_0$	$\theta_A$	$\frac{3}{2}\lambda_0$	$\theta_B$
$2f_0$	$\frac{1}{2}\lambda_0$	$\theta_A$	㉠	$\theta_B$

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

<보 기>  
 가. 물의 깊이가 달라지는 곳에서 물결파의 굴절이 일어난다.  
 나.  $\theta_A < \theta_B$ 이다.  
 다. ㉠은  $\frac{3}{4}\lambda_0$ 이다.

- ① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

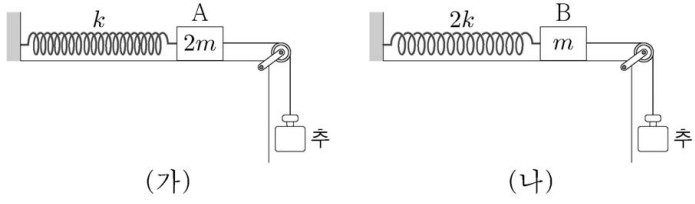
5. 그림 (가)~(다)와 같이 전기 용량이 같은 축전기를 연결하였다.



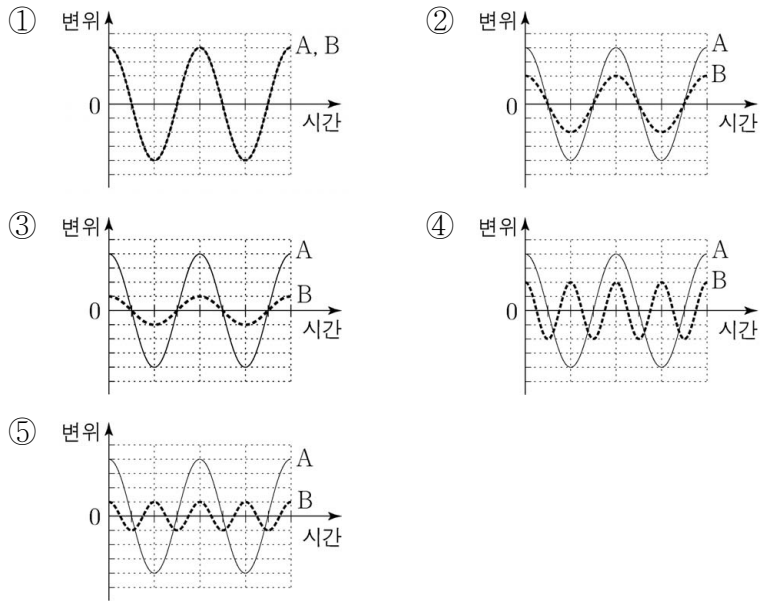
(가)~(다)의 합성 전기 용량을 각각  $C_{(가)}$ ,  $C_{(나)}$ ,  $C_{(다)}$ 라고 할 때, 값을 비교한 것으로 옳은 것은?

- ①  $C_{(가)} < C_{(나)} < C_{(다)}$     ②  $C_{(가)} < C_{(다)} < C_{(나)}$   
 ③  $C_{(나)} < C_{(가)} < C_{(다)}$     ④  $C_{(나)} < C_{(다)} < C_{(가)}$   
 ⑤  $C_{(다)} < C_{(가)} < C_{(나)}$

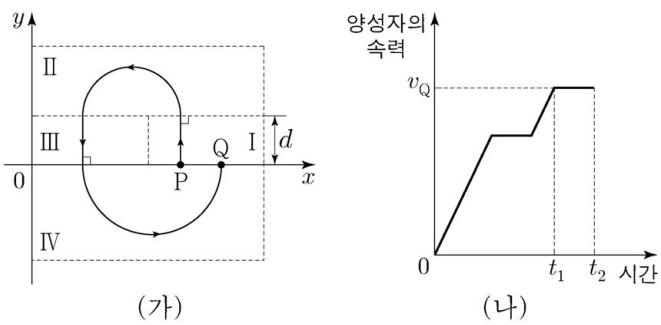
6. 그림 (가), (나)와 같이 용수철에 연결된 물체 A, B가 추에 실로 연결되어 정지해 있다. (가), (나)에서 실을 동시에 끊었더니, A, B가 수평 방향으로 단진동하였다. A, B의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이다. (가), (나)에서 추의 질량은 같고 용수철 상수는 각각  $k$ ,  $2k$ 이다.



A, B의 단진동 중심을 기준으로 한 변위를 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]



7. 그림 (가)와 같이 점 P에서 출발한 양성자가  $xy$  평면에서 영역 I ~ IV를 통과하여 점 Q에  $v_Q$ 의 속력으로 도달한다. 양성자는 I, III에서 등가속도 직선 운동하고, II, IV에서 원궤도를 따라 운동한다. I, III에는 세기가  $E$ 이고  $y$  축과 나란한 방향의 전기장이, II, IV에는 세기가  $B$ 이고  $xy$  평면에 수직인 방향의 자기장이 균일하게 형성되어 있다. 그림 (나)는 P에서 Q까지 운동하는 동안 양성자의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



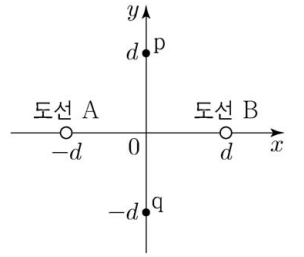
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 양성자의 질량은  $m$ 이고 전하량은  $q$ 이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. I 과 III에서 전기장의 방향은 같다.  
 ㄴ.  $t_2 - t_1 = \frac{\pi m}{qB}$  이다.  
 ㄷ.  $v_Q = \sqrt{\frac{4qEd}{m}}$  이다.

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

8. 그림은  $xy$  평면에 수직으로 고정된 무한히 긴 직선 도선 A, B와 점 p, q를 나타낸 것이다. A, B는  $x$  축 상의  $x = -d$ ,  $x = d$ 에 있고, p와 q는  $y$  축 상의  $y = d$ ,  $y = -d$ 인 점이다. p에서 A와 B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은  $-y$  방향이다.



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

<보기>

ㄱ. 전류의 방향은 A에서와 B에서가 서로 반대이다.  
 ㄴ. q에서 A와 B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은  $+y$  방향이다.  
 ㄷ. A가 B에 작용하는 자기력의 방향은  $-y$  방향이다.

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

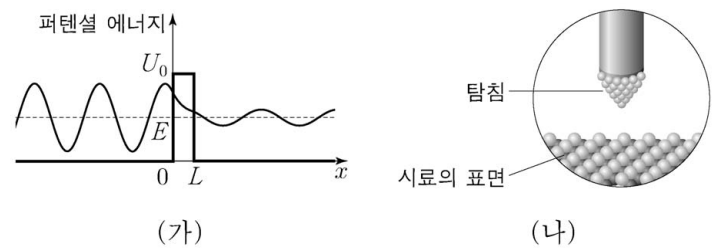
9. 볼록 렌즈 A와 B로 망원경을 제작하여 달을 관측하였다. A, B의 초점 거리는 각각 1cm, 10cm이고, 렌즈 사이의 거리는 11cm이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 대물렌즈는 B이다.  
 ㄴ. 망원경에 의한 달의 상은 정립 허상이다.  
 ㄷ. 대물렌즈에 의한 달의 상은 대물렌즈와 접안[대안]렌즈 사이에 있다.

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

10. 그림 (가)는 에너지  $E$ 인 입자가 폭  $L$ , 높이  $U_0$ 인 퍼텐셜 장벽을 향해 진행할 때 입자의 파동 함수의 일부를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다.  $E$ 는  $U_0$ 보다 작다. 그림 (나)는 시료의 표면을 관측하는 주사 터널 현미경(STM)을 나타낸 것이다.



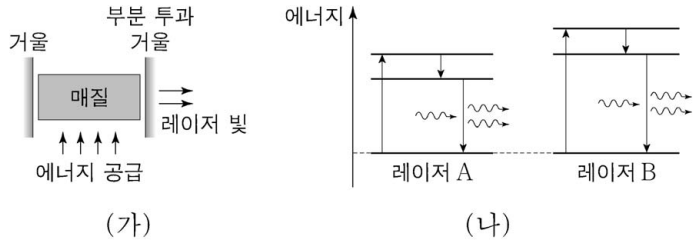
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)에서  $U_0$ 이 클수록 입자가 장벽을 투과할 확률이 커진다.  
 ㄴ. (나)에서 탐침과 시료 사이의 거리가 가까울수록 터널링 전류의 세기가 커진다.  
 ㄷ. (가)에서 입자가  $x > L$ 인 영역에서 발견되는 것과 (나)에서 터널링 전류는 양자 터널 효과에 의한 것이다.

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

11. 그림 (가)는 레이저 장치의 내부 구조를, (나)는 서로 다른 매질을 이용하여 만든 레이저 A와 B에서 매질 내 원자의 에너지 준위와 빛이 유도 방출되는 과정을 나타낸 것이다.

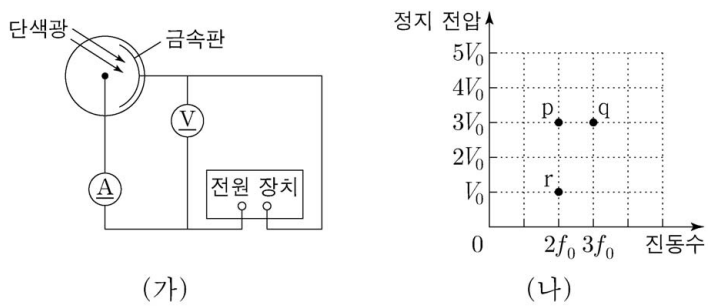


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 매질 내 전자를 들뜬상태로 만들기 위해 에너지를 공급한다.
  - ㄴ. (나)에서 유도 방출된 빛의 파장은 A에서가 B에서보다 길다.
  - ㄷ. 유도 방출을 일으킨 빛과 그 빛에 의해 유도 방출된 빛은 파장, 위상, 방향이 같다.

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

12. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치를 나타낸 것이고, (나)는 진동수가  $2f_0$  인 단색광을 금속판 A와 B에, 진동수가  $3f_0$  인 단색광을 A와 B 중 하나에 비추었을 때, 측정된 정지 전압을 나타낸 것이다. 금속판의 일함수는 A가 B보다 크다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기본 전하량은  $e$ 이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 점 p와 q는 같은 금속판에서 측정된 실험 결과이다.
  - ㄴ. q는 A에서 측정된 실험 결과이다.
  - ㄷ. B의 일함수는  $3eV_0$ 이다.

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

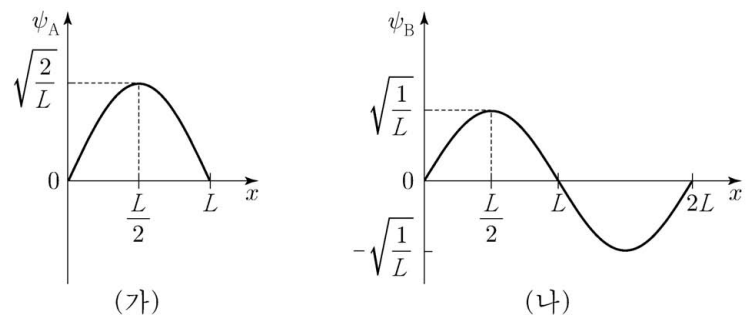
13. 그림은 음원 A, B가 정지해 있는 음파 측정기 C를 향해 각각  $v, 2v$ 의 속력으로 등속 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B에서 발생하는 음파의 진동수는 각각  $f_0, \frac{8}{9}f_0$ 이다.



C가 측정하는 두 음파의 진동수가 같을 때,  $v$ 는? (단, 음속은  $V$ 이다.) [3점]

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

14. 그림 (가), (나)는 각각 길이가  $L, 2L$ 이고 내부의 퍼텐셜 에너지가 0인 1차원 상자[무한 네모 우물]에 갇힌 전자 A, B의 파동 함수  $\psi_A, \psi_B$ 를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. A, B는 각각 양자수  $n_A = 1, n_B = 2$ 인 상태에 있다.

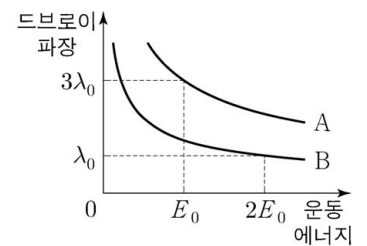


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 바닥상태에 있다.
  - ㄴ. A와 B의 에너지는 같다.
  - ㄷ.  $x = \frac{L}{2}$ 에서 전자를 발견할 확률 밀도는 A와 B가 같다.

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

15. 그림은 각각 질량이  $m_A, m_B$ 인 입자 A, B의 드브로이 파장을 운동 에너지에 따라 나타낸 것이다.

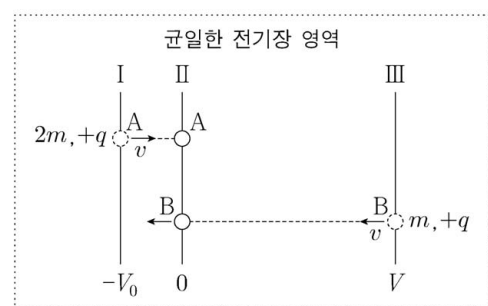


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 입자의 운동량의 크기가 클수록 드브로이 파장이 짧아진다.
  - ㄴ.  $m_A : m_B = 2 : 9$ 이다.
  - ㄷ. B의 운동 에너지가  $E_0$ 일 때 드브로이 파장은  $\sqrt{2}\lambda_0$ 이다.

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

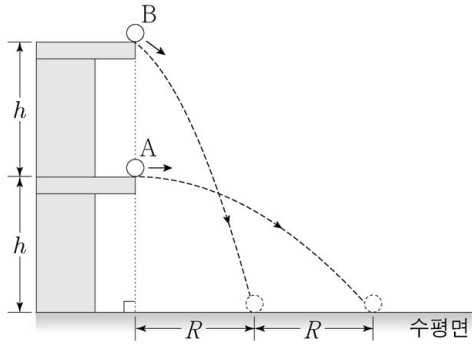
16. 그림은 균일한 전기장 영역에서 전하 A, B가 동시에 각각 등전위선 I, III을 통과한 후, 등가속도 직선 운동을 하여 동시에 등전위선 II에 도달하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $2m, m$ 이고, 전하량은  $+q$ 로 같다. A의 속력은 I, II에서 각각  $v, 0$ 이고, B의 속력은 III에서  $v$ 이다. I, II, III의 전위는 각각  $-V_0, 0, V$ 이다.



$V$ 는? (단, A와 B에는 균일한 전기장에 의한 전기력만 작용한다.)

- ①  $2V_0$     ②  $3V_0$     ③  $4V_0$     ④  $5V_0$     ⑤  $6V_0$

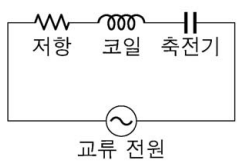
17. 그림과 같이 높이가  $h$ 인 지점에서 물체 A를 수평 방향으로,  $2h$ 인 지점에서 물체 B를 비스듬한 방향으로 동시에 던졌다. A, B는 포물선 운동을 하여 수평면에 같은 속력으로 동시에 도달하였다. A, B의 수평 이동 거리는 각각  $2R, R$ 이다.



$R$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

18. 그림과 같이 저항, 코일, 축전기를 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원에 연결하여 회로를 구성하였다. 저항, 코일, 축전기 양단에 걸리는 전압의 최댓값은 각각  $V_R, V_L, V_C$ 이다. 표는  $V_R, V_L$ 을 교류 전원의 진동수에 따라 나타낸 것이다.



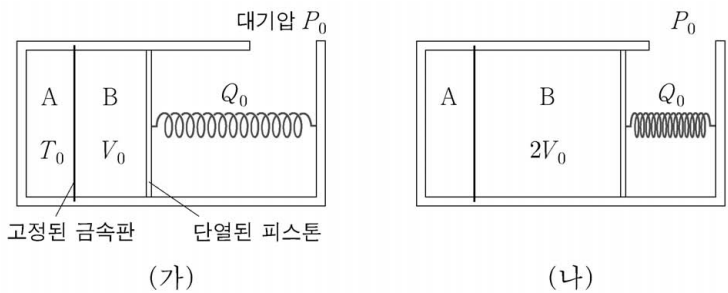
진동수	$V_R$	$V_L$
$f$	$V$	$V$
$3f$	$V$	$3V$

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

- <보 기>
- ㄱ. 교류 전원의 진동수가  $f$ 일 때  $V_C$ 는  $3V$ 이다.  
 ㄴ. 교류 전원의 전압의 최댓값은  $\sqrt{5}V$ 이다.  
 ㄷ. 회로의 고유[공진] 진동수는  $\sqrt{3}f$ 이다.

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

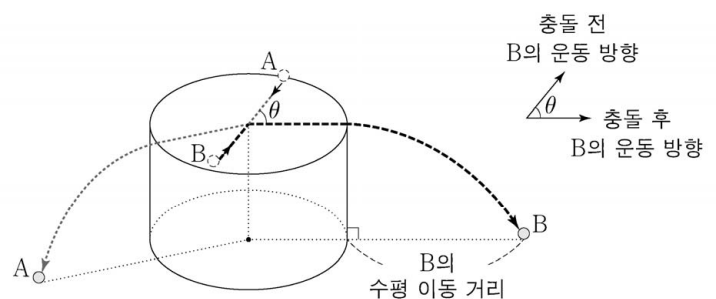
19. 그림 (가)와 같이 단열된 실린더의 두 부분에 각각 1몰의 단원자 분자 이상 기체 A, B가 들어 있고, 피스톤이 용수철에 연결되어 정지해 있다. A의 절대 온도는  $T_0$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 B에 열량  $Q$ 를 서서히 가했더니 B의 부피가 2배가 되어 피스톤이 정지한 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 대기압은  $P_0$ 이고, 용수철에 저장된 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지는  $Q_0$ 으로 같다.



$Q_0 = \frac{1}{4}RT_0$ 일 때,  $Q$ 는? (단,  $R$ 는 기체 상수이고, 금속판의 열용량과 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $17RT_0$     ②  $19RT_0$     ③  $21RT_0$   
 ④  $23RT_0$     ⑤  $25RT_0$

20. 그림과 같이 수평면에 놓인 원기둥 윗면에서 서로 반대 방향으로 일정한 속력  $1\text{m/s}$ 로 운동하던 물체 A, B가 윗면의 중심에서 탄성 충돌한 후, 각각 등속 운동하다가 포물선 운동을 하여 수평면 위에 도달하였다. A, B의 질량은 각각  $m, 1\text{kg}$ 이고, 충돌 전과 후 B의 운동 방향은  $\theta$ 의 각을 이룬다.



$\theta = 180^\circ$ 일 때 B의 수평 이동 거리가  $\theta = 90^\circ$ 일 때의  $\sqrt{\frac{3}{2}}$  배이면,  $m$ 은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

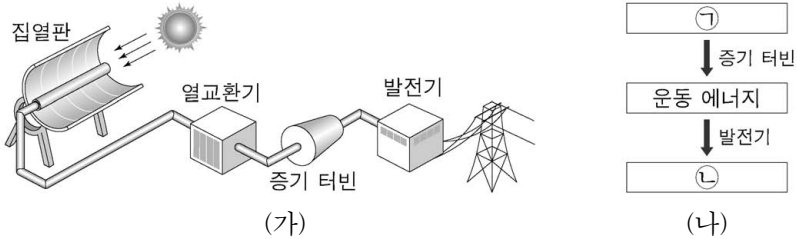
\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 II)

성명  수험번호

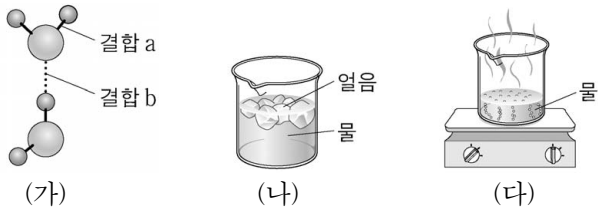
1. 그림 (가)는 어떤 에너지를 이용한 발전 과정을, (나)는 (가)에서 일어나는 에너지 전환 과정을 나타낸 것이다.



㉠과 ㉡으로 가장 적절한 것은? [3점]

- |           |        |
|-----------|--------|
| ㉠         | ㉡      |
| ① 태양열 에너지 | 전기 에너지 |
| ② 태양열 에너지 | 수소 에너지 |
| ③ 지열 에너지  | 전기 에너지 |
| ④ 지열 에너지  | 수소 에너지 |
| ⑤ 풍력 에너지  | 수소 에너지 |

2. 그림 (가)는 물(H<sub>2</sub>O) 분자와 관련된 결합 모형을, (나)는 얼음이 물 위에 떠 있는 모습을, (다)는 물이 끓는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

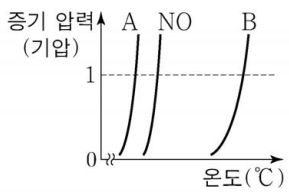
<보 기>

ㄱ. 결합 a는 수소 결합이다.  
 ㄴ. 0℃, 1기압에서 단위 부피당 H<sub>2</sub>O 분자 수는 액체에서가 고체에서보다 크다.  
 ㄷ. 물이 끓어 수증기가 되는 과정에서 결합 b가 끊어진다.

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

3. 표는 3가지 물질에 대한 자료이고, 그림은 3가지 물질의 온도에 따른 증기 압력을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> 중 하나이다.

물질	NH <sub>3</sub>	N <sub>2</sub>	NO
분자량	17	28	30
분자 극성	극성	무극성	극성



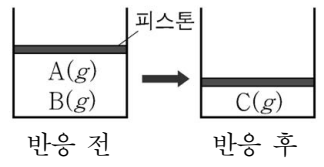
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 N<sub>2</sub>이다.  
 ㄴ. 액체 상태에서 NO 분자 사이에 쌍극자-쌍극자 힘이 존재한다.  
 ㄷ. 액체 상태에서 B 분자 사이에 분산력이 존재한다.

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

4. 그림은 닫힌계에서 A(g)와 B(g)가 자발적으로 반응하여 C(g)를 생성할 때, 반응 전후 실린더의 모습을 나타낸 것이다.



이 반응에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 계의 온도와 압력은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 계의 엔트로피는 감소한다.  
 ㄴ. 계의 엔탈피는 증가한다.  
 ㄷ. 전체(계 + 주위) 엔트로피는 증가한다.

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

5. 다음은 어떤 학생이 학습한 내용과 수행한 탐구 활동 및 결과이다.

[학습 내용]  
 ○ 일정한 질량의 물에 비휘발성, 비전해질 용질이 용해된 수용액의 어는점 내림은 용질의 종류와 관계없이 용질의 몰수에 비례한다.

[탐구 활동 및 결과]  
 ○ 1기압에서 물 1kg이 각각 들어 있는 6개의 비커에 A(s) 3g, 6g, 9g과 B(s) 9g, 18g, 27g을 각각 넣어 녹인 후, 수용액의 어는점을 측정하였더니 다음과 같았다. t > 0이다.

용질의 종류	A			B		
용질의 분자량	60			x		
용질의 질량(g)	3	6	9	9	18	27
수용액의 어는점(℃)	-t	-2t	-3t	-t	-2t	-3t

x는? (단, 물의 기준 어는점은 0℃이고, A와 B는 비휘발성, 비전해질이며, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

- ① 60    ② 90    ③ 120    ④ 180    ⑤ 240

6. 표는 온도 T에서 X(aq)에 대한 자료이다.

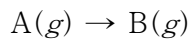
수용액	용액의 부피 (mL)	용질		농도 (M)	밀도 (g/mL)
		질량(g)	화학식량		
X(aq)	500	15	60	a	1.01

온도 T에서 X(aq) 200mL에 물 bg를 추가하였더니 묽어진 수용액의 농도가 2%이었다.

a × b는?

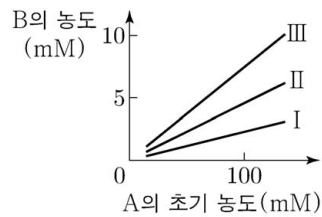
- ① 24    ② 49    ③ 100    ④ 150    ⑤ 196

7. 다음은 A(g)가 B(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



표는 강철 용기에 A(g)를 초기 농도를 다르게 하여 넣은 후 반응시킨 실험 I ~ III에 대한 조건을 나타낸 것이다. 그림은 실험 I ~ III의 조건에서 같은 시간 동안 생성된 B(g)의 농도를 A(g)의 초기 농도에 따라 나타낸 것이다.

실험	온도	촉매
I	$T_1$	없음
II	$T_2$	없음
III	$T_1$	있음



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

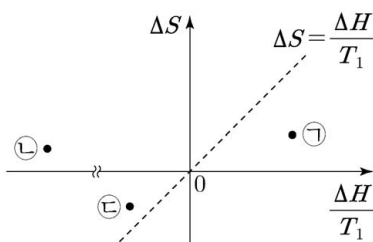
ㄱ.  $T_2 > T_1$ 이다.  
 ㄴ. 반응 속도 상수는 II에서가 I에서보다 크다.  
 ㄷ. 반응의 활성화 에너지는 I에서가 III에서보다 크다.

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

8. 다음은 3가지 반응 (가)~(다)의 화학 반응식이다.

(가)  $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$   
 (나)  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$   
 (다)  $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

그림은 절대 온도  $T_1$ , 1기압에서 (가)~(다)의  $\frac{\Delta H}{T_1}$ 와  $\Delta S$ 를 ㉠~㉣으로 순서 없이 나타낸 것이다.  $\Delta H$ 와  $\Delta S$ 는 각각 반응 엔탈피와 반응 엔트로피이다.



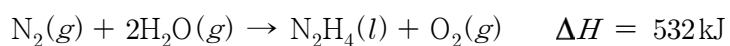
$T_1$ , 1기압에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)는 발열 반응이다.  
 ㄴ. ㉠은 (나)에 해당한다.  
 ㄷ. (다)의 자유 에너지 변화( $\Delta G$ )는 0보다 크다.

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

9. 다음은 25℃, 1기압에서  $N_2H_4(l)$ 과 관련된 열화학 반응식이고, 표는 3가지 결합의 결합 에너지를 나타낸 것이다.

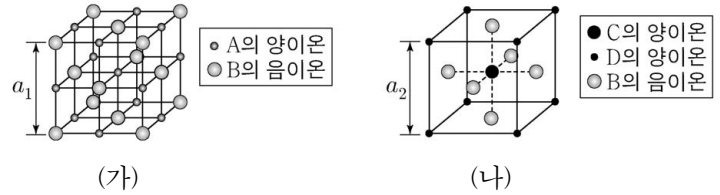


결합	H-H	O=O	O-H
결합 에너지(kJ/몰)	436	498	463

이 자료로부터 구한  $N_2H_4(l)$ 의 표준 생성 엔탈피(kJ/몰)는? [3점]

- ① 50    ② 61    ③ 88    ④ 482    ⑤ 1014

10. 그림은 화합물 (가)와 (나)의 결정 구조를 모형으로 나타낸 것이다. (가)와 (나)의 단위 세포는 한 변의 길이가 각각  $a_1$ ,  $a_2$ 인 정육면체이다.



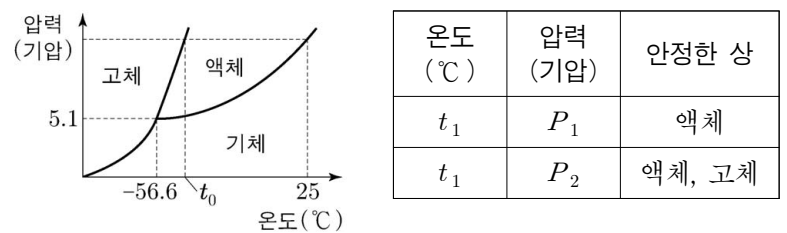
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. (가)의 화학식은 AB이다.  
 ㄴ. (가)의 결정에서 1개의 음이온에 가장 인접한 양이온 수는 6이다.  
 ㄷ. 단위 세포당 양이온 수는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.

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

11. 그림은 이산화 탄소( $CO_2$ )의 상평형 그림을, 표는 온도와 압력에 따른  $CO_2$ 의 안정한 상을 나타낸 것이다.  $t_1 < t_0$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ.  $P_1 > 5.1$ 이다.  
 ㄴ. 25℃,  $P_1$ 기압에서  $CO_2(l) \rightarrow CO_2(g)$  반응의 자유 에너지 변화( $\Delta G$ )는 0보다 작다.  
 ㄷ.  $P_1 > P_2$ 이다.

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

12. 표는 1기압, 절대 온도  $T_1$ ,  $T_2$ 에서 물질 X의 반응  $X(l) \rightarrow X(g)$ 에 대한 반응 엔탈피( $\Delta H$ )와 자유 에너지 변화( $\Delta G$ )를 나타낸 것이다.

절대 온도	$\Delta H$ (kJ/몰)	$\Delta G$ (kJ/몰)
$T_1$	$a$	$0.05a$
$T_2$	$a$	$0.1a$

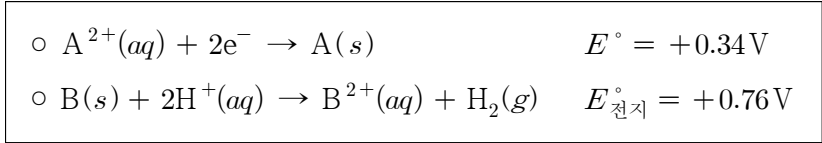
1기압에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $\Delta H$ 와 반응 엔트로피( $\Delta S$ )는 온도와 무관하게 일정하다.)

<보기>

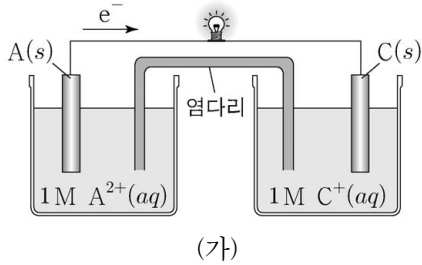
ㄱ.  $a > 0$ 이다.  
 ㄴ.  $T_2 > T_1$ 이다.  
 ㄷ. X의 끓는점은  $T_1$ 보다 높다.

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

13. 다음은 25°C에서 금속 A와 관련된 표준 환원 전위( $E^\circ$ )와 금속 B와 관련된 표준 전지 전위( $E^\circ_{\text{전지}}$ )를 나타낸 것이다.



그림은 25°C, 표준 상태에서 금속 A와 C를 사용한 화학 전지 (가)를 나타낸 것이다.

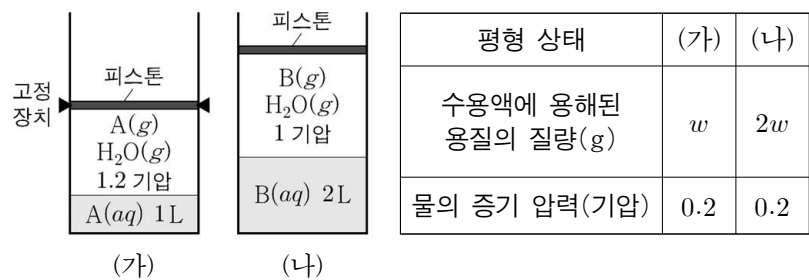


25°C, 표준 상태에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- <보 기>
- |  |
|--|
| ㄱ. $\text{A}(\text{s}) + \text{B}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{A}^{2+}(\text{aq}) + \text{B}(\text{s})$ 반응의 자유 에너지 변화( $\Delta G$ )는 0보다 작다.    |
| ㄴ. (가)에서 A(s)는 산화된다.   |
| ㄷ. $\text{B}(\text{s}) + 2\text{C}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{B}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{C}(\text{s})$ 반응의 $E^\circ_{\text{전지}}$ 는 +1.10V보다 작다. |

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

14. 그림은  $t^\circ\text{C}$ 에서 물이 들어 있는 두 실린더에 A(g)와 B(g)를 각각  $a$ 몰씩 넣은 후 기체가 물에 용해되어 도달한 평형 상태 (가)와 (나)를 나타낸 것이고, 표는 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

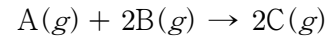


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 대기압은 각각  $t^\circ\text{C}$ , 1기압으로 일정하고, 물에 대한 기체의 용해는 헨리 법칙을 따른다. 기체의 용해에 의한 물의 부피와 증기 압력의 변화, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

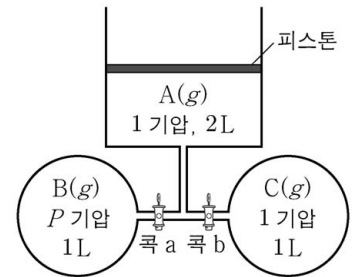
- <보 기>
- |   |
|---|
| ㄱ. (가)에서 A(g)의 부분 압력은 1기압이다.  |
| ㄴ. 각 기체의 부분 압력이 1기압일 때 물에 대한 용해도(g/L)는 A(g)와 B(g)가 같다.  |
| ㄷ. (가)에서 고정 장치를 제거하여 새롭게 도달한 평형에서 $\frac{\text{A(g)의 부분 압력}}{\text{H}_2\text{O(g)의 부분 압력}} > 5$ 이다. |

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

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



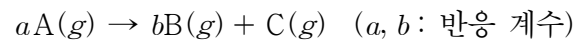
그림은 콕으로 연결된 실린더와 두 강철 용기에 A(g)~C(g)가 각각 들어 있는 것을 나타낸 것이다. 콕 a를 열어 반응이 완결된 후, 콕 b를 열고 충분한 시간이 흘렀을 때 혼합 기체의 부피는 4L, C(g)의 몰분율은  $x$ 이었다.



$x$ 는? (단, 온도는 일정하고, 대기압은 1기압이며, 연결관의 부피와 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

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

16. 다음은 A(g)가 분해되어 B(g)와 C(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



표는 온도  $T$ 에서 같은 부피의 강철 용기에서 A(g)의 농도를 다르게 하여 반응시킨 실험 I과 II의 자료이다.  $t$ 는 반응 시간이다.

실험	[A] (mM)		[B] (mM)		[C] (mM)		초기 반응 속도
	$t=0$	$t=3\text{분}$	$t=0$	$t=3\text{분}$	$t=0$	$t=3\text{분}$	
I	32	$x$	0	42	0	7	$v$
II	64	8	0	$y$	0	14	$2v$

$t=2$ 분일 때, I에서  $\frac{[\text{A}]}{[\text{C}]}$ 는? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

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

17. 표는 25°C에서 강산 HX(aq)과 약산 HY(aq)을  $a$  M NaOH(aq)으로 각각 적정한 자료이다. 25°C에서 HY의 이온화 상수( $K_a$ )는  $2 \times 10^{-5}$ 이다.

실험	수용액	용질		산 수용액의 부피(mL)	중화점까지 가한 $a$ M NaOH(aq)의 부피(mL)
		질량(g)	화학식량		
I	HX(aq)	0.63	63	100	50
II	HY(aq)	1.2	$x$	100	100

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

- <보 기>
- |   |
|---|
| ㄱ. $x=60$ 이다.   |
| ㄴ. 적정 전 HY(aq)에서 HY의 이온화도( $\alpha$ )는 0.001보다 작다.        |
| ㄷ. II의 중화점에서 $[\text{OH}^-]$ 는 $1 \times 10^{-6}$ M보다 크다. |

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



18. 다음은 A(g)가 B(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다.



표는 부피가 같은 두 강철 용기에 A(g)를 각각 넣어 온도  $T_1$ ,  $T_2$ 에서 반응시킬 때, 반응 시간( $t$ )에 따른  $\frac{P_B}{P_A}$ 를 나타낸 것이다.  $P_A$ 와  $P_B$ 는 각각 A(g)와 B(g)의 부분 압력이다.

실험	온도	반응 전 A의 질량(g)	$\frac{P_B}{P_A}$			
			$t = 0$	$t = 10$ 분	$t = 20$ 분	$t = 30$ 분
I	$T_1$	1	0	2	6	14
II	$T_2$	4	0	$x$	30	$y$

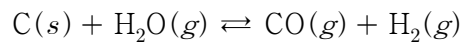
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ.  $T_1 > T_2$  이다.  
 ㄴ.  $y = 126$  이다.  
 ㄷ.  $t = 20$  분일 때 용기 내 A의 질량은 I에서와 II에서가 같다.

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

19. 다음은 C(s)와 H<sub>2</sub>O(g)이 반응하여 CO(g)와 H<sub>2</sub>(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



그림은 콕으로 연결된 두 강철 용기에 들어 있는 반응물의 초기 상태를 나타낸 것이다. 표는 절대 온도  $T$ 인 용기 I과 II에서 각각 반응이 일어나 도달한 평형 상태 (가)와, (가)에서 콕을 열어 도달한 새로운 평형 상태 (나)의 혼합 기체의 밀도를 나타낸 것이다.  $RT = 90$  기압·L/몰이다.

평형 상태	혼합 기체의 밀도(g/L)	
	I	II
(가)	8	
(나)	$x$	$x$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 고체의 부피와 증기압, 연결관의 부피는 무시한다. H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다. 제시된 반응 이외의 반응은 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. (가)의 용기 I에서 H<sub>2</sub>O(g)의 부분 압력은 15 기압이다.  
 ㄴ. (나)의 용기 I과 II에 들어 있는 C(s)의 질량의 합은 9 g 이다.  
 ㄷ.  $x = 10$  이다.

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

20. 다음은 A(g)가 B(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식과 농도로 정의되는 평형 상수( $K$ )이다.



표는 3개의 실린더에  $n$  몰의 A(g)를 각각 넣고 절대 온도  $T_1$ 과  $T_2$ 에서 외부 압력을 변화시켜 반응이 진행되어 도달한 평형 상태 (가)~(다)에 대한 자료이다.  $\frac{T_2 \text{에서 } K}{T_1 \text{에서 } K} = \frac{1}{3}$  이다.

평형 상태	절대 온도	혼합 기체의 압력(기압)	B의 몰분율	혼합 기체의 부피(L)
(가)	$T_1$	2	$\frac{1}{2}$	$x$
(나)	$T_1$	6	$\frac{1}{3}$	
(다)	$T_2$	5	$\frac{1}{5}$	$y$

$\frac{x}{y}$  는? [3점]

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

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

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 II)

성명  수험번호

1. 다음은 단백질 X의 이동 경로에 대한 자료이다.

어떤 세포에서 방사성 동위 원소로 표지된 단백질 X의 이동 경로를 추적하였더니, X는 A에서 B를 거쳐 세포 밖으로 이동하였다. A와 B는 골지체와 소포체를 순서 없이 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. A는 소포체이다.  
 ㄴ. B는 2중막을 갖는다.  
 ㄷ. X의 이동 경로 추적에 자기 방사법이 이용되었다.

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

2. 표는 세포 (가)~(다)에 존재하는 구조와 성분의 유무를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 남세균, 사람의 간세포, 시금치의 공변세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	소포체	세포벽	엽록소
(가)	○	㉠	×
(나)	㉡	○	○
(다)	×	○	?

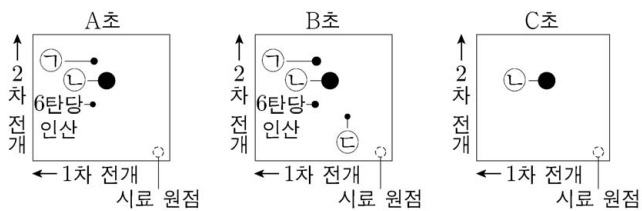
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 'x'이다.  
 ㄴ. (나)에는 핵막이 있다.  
 ㄷ. (다)는 광합성을 한다.

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

3. 그림은 클로렐라 배양액에  $^{14}\text{CO}_2$ 를 공급하고 빛을 비추는 후, 세 시점에서 얻은 세포 추출물을 각각 크로마토그래피법으로 전개한 결과를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 3PG(PGA), G3P, RuBP 중 하나이다.

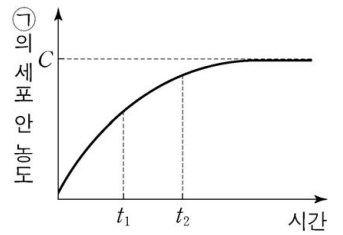


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>  
 ㄱ. ㉡은 RuBP이다.  
 ㄴ. 1분자당  $\frac{\text{탄소 수}}{\text{인산기 수}}$ 는 ㉠이 ㉣보다 크다.  
 ㄷ. 캘빈 회로에서 ㉡이 ㉠으로 전환되는 과정에서 생성되는  $\text{NADP}^+$  분자 수 / 소모되는 ATP 분자 수 = 1이다.

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

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

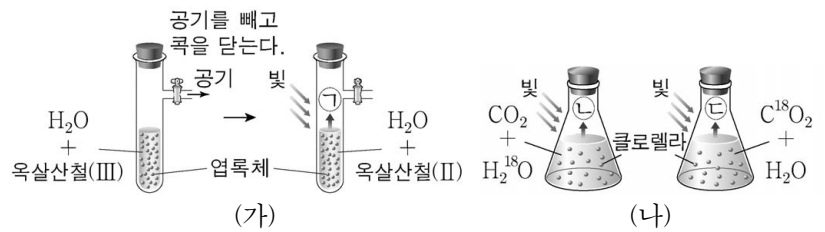


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. ㉠의 이동 방식은 촉진 확산이다.  
 ㄴ.  $\frac{t_2\text{일 때 ㉠의 세포 안과 밖의 농도 차}}{t_1\text{일 때 ㉠의 세포 안과 밖의 농도 차}} > 1$ 이다.  
 ㄷ. 인슐린이 세포 밖으로 이동하는 방식은 ㉠의 이동 방식과 같다.

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

5. 그림 (가)는 힐의 실험을, (나)는 루벤의 실험을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 광합성의 명반응 결과 생성된 기체이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. ㉠과 ㉣은 모두 산소이다.  
 ㄴ. (가)에서 물이 광분해된다.  
 ㄷ. (나)에서 ㉡과 ㉣은 모두 순환적 광인산화 과정의 산물이다.

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

6. 표는 효모의 산소 호흡과 발효 시 과정 (가)와 (나)에서 반응 I과 II가 일어나는지 여부를 나타낸 것이다. (가)는 피루브산이 ㉠으로, (나)는 피루브산이 ㉡으로 전환되는 과정이다. ㉠과 ㉡은 아세트알데하이드와 아세틸 CoA를 순서 없이 나타낸 것이고, I과 II는 탈수소 반응과 탈탄산 반응을 순서 없이 나타낸 것이다.

과정	반응	I	II
(가)		○	?
(나)		㉢	×

(○: 일어남, ×: 일어나지 않음)

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

<보기>  
 ㄱ. ㉢는 '0'이다.  
 ㄴ. (가)에서 반응 I은 미토콘드리아에서 일어난다.  
 ㄷ. 1분자당  $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 ㉡이 피루브산보다 크다.

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

7. 원핵생물, 단세포 진핵생물, 다세포 진핵생물에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 코아세르베이트는 원핵생물이다.  
 ㄴ. 군체를 형성하는 단세포 진핵생물이 있다.  
 ㄷ. 미역은 다세포 진핵생물이다.

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

8. 다음은 리포솜을 이용한 ATP 합성 실험이다.

- 단백질 X는 빛에 반응하여 H<sup>+</sup>을 수송하는 단백질이고, 단백질 Y는 미토콘드리아에서 분리한 ATP 합성 효소이다.
- ㉠과 ㉡는 각각 X와 Y 중 하나이다.
- 물질 Z는 리포솜의 인지질 막을 통해 H<sup>+</sup>이 새어 나가게 한다.
- ATP, ADP, P<sub>i</sub>는 리포솜의 인지질 막을 통과하지 못한다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 리포솜 막에 ㉠을 삽입시켜 리포솜 ㉠을, ㉡를 삽입시켜 리포솜 ㉡를 만들고, ㉡의 막에 ㉠을 삽입시켜 리포솜 ㉢을 만든다. ㉠~㉣ 내부의 pH는 서로 같다.
- (나) ㉠~㉣ 내부와 pH가 같은 수용액이 들어 있는 시험관 I~IV를 준비한다.
- (다) (나)의 I~IV에 ㉠, ㉡, ㉢, ADP, P<sub>i</sub>, Z를 표와 같이 넣고 시험관에 빛을 비추는 후, 특정 시점에 리포솜 외부의 pH 변화와 ATP 합성 여부를 측정한다. 결과는 표와 같다.

시험관	I	II	III	IV
리포솜	㉠	㉡	㉢	㉣
첨가물	ADP, P <sub>i</sub>	ADP, P <sub>i</sub>	ADP, P <sub>i</sub>	ADP, P <sub>i</sub> , Z
리포솜 외부의 pH	변화 없음	증가함	?	?
ATP 합성	합성 안 됨	합성 안 됨	합성됨	합성 안 됨

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 X이다.  
 ㄴ. (다)의 결과에서 리포솜 외부의 pH는 II에서가 IV에서보다 높다.  
 ㄷ. (다)의 III에서 ATP는 ㉢ 내부에서 합성된다.

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

9. 벼, 석송, 소나무, 솔이끼에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

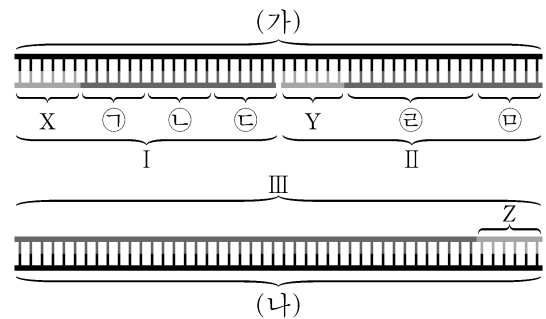
<보 기>

ㄱ. 벼는 밀씨가 씨방에 싸여 있다.  
 ㄴ. 소나무와 솔이끼는 모두 관다발을 가지고 있다.  
 ㄷ. 석송과 소나무는 모두 종자 식물에 속한다.

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

10. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 2중 가닥 DNA의 일부에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)는 각각 48개의 염기로 구성된 복제 주형 가닥이며, 서로 상보적이다. I, II, III은 새로 합성된 가닥이다.
- 프라이머 X, Y, Z는 각각 6개의 염기로 구성되고, X를 구성하는 각 염기별 개수는 서로 같으며, X와 Z는 서로 상보적이다. Y의 염기 서열은 5'-GAGGAA-3'이다.
- ㉠과 ㉡은 각각 X와 동일한 염기 서열을 갖고, ㉢은 Y와, ㉣은 Z와 상보적인 염기 서열을 갖는다.
- (가)와 X 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 16개이며, (가)와 ㉡ 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 30개이다.



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

<보 기>

ㄱ. X와 Y는 서로 상보적이다.  
 ㄴ. II가 I보다 먼저 합성되었다.  
 ㄷ. (나)에서  $\frac{A+T}{G+C} = \frac{5}{7}$ 이다.

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

11. 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 (가)~(라)의 꽃에서 형성된 구조를 나타낸 것이다. (가)~(라)는 각각 a~c 중 1개 이상 결실이 일어난 식물체이다.

구분	꽃에서 형성된 구조			
	꽃받침	꽃잎	수술	암술
야생형	○	○	○	○
(가)	○	○	×	×
(나)	○	×	×	○
(다)	×	×	○	○
(라)	○	×	㉠	×

(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 '○'이다.  
 ㄴ. (나)에서는 b가 결실되었다.  
 ㄷ. 야생형의 꽃받침에는 b와 c가 모두 있다.

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

12. 다음은 효소의 작용에 대한 실험이다.

○ 감자즙에 있는 카탈레이스는 다음 반응을 촉매하는 효소이다.

$$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$$

[실험 과정 및 결과]  
 (가) 시험관 I~III을 준비하여 I에는 증류수 4mL를, II에는 증류수 2mL와 감자즙 2mL를, III에는 묽은 수산화 나트륨 용액 2mL와 감자즙 2mL를 각각 넣은 후 일정 시간 둔다.  
 (나) (가)의 각 시험관에 과산화 수소(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 용액 2mL를 넣은 후, 기포 발생량을 측정한 결과는 표와 같다.

시험관	I	II	III
기포 발생량	+	+++++	++

(+ 개수가 많을수록 발생량이 많음)

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

<보 기>

ㄱ. I에서 효소-기질 복합체가 형성되었다.  
 ㄴ. (나)에서 카탈레이스 활성은 II의 pH일 때가 III의 pH일 때보다 크다.  
 ㄷ. 감자즙에 있는 카탈레이스는 가수 분해 효소이다.

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

13. 유전적 부동과 자연선택에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 병목 효과는 유전적 부동의 한 현상이다.  
 ㄴ. 자연선택은 개체 간의 변이 원인 중 하나이다.  
 ㄷ. 자연선택과 유전적 부동은 모두 유전자풀의 변화 요인이다.

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

14. 표는 장미목(Rosales)에 속하는 식물 8종(A~H)의 학명과 과명을, 그림은 이를 토대로 작성한 A~H의 계통수를 나타낸 것이다. A~H는 3개의 과로 분류된다.

종	학명	과명
A	<i>Ficus thunbergii</i>	뽕나무과
B	<i>Hovenia dulcis</i>	?
C	<i>Morus mongolica</i>	?
D	<i>Prunus mume</i>	장미과
E	<i>Prunus persica</i>	?
F	<i>Rhamnus crenata</i>	갈매나무과
G	<i>Rubus hongnoensis</i>	장미과
H	<i>Ziziphus jujuba</i>	갈매나무과

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 C이다.  
 ㄴ. A와 G는 서로 다른 강에 속한다.  
 ㄷ. B는 갈매나무과에 속한다.

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

15. 다음은 어떤 동물의 세포 I~V에서 유전자 w, x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

○ w, x, y, z는 각각 전사 인자 W, 효소 X, 효소 Y, 효소 Z를 암호화한다. w~z가 전사되면 W~Z가 합성된다.

○ 유전자 (가), (나), (다), (라)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A, B, C, D는 그림과 같다.

유전자 (가)	A	B	D	프로모터
유전자 (나)	B	C	D	프로모터
유전자 (다)	A	C	프로모터	
유전자 (라)	A	D	프로모터	

○ (가)~(라)는 w~z를 순서 없이 나타낸 것이고, w~z의 전사에 관여하는 전사 인자는 W, ㉠, ㉡, ㉢이다. ㉠은 A에만, ㉡은 B에만, ㉢은 C에만, W는 D에만 결합한다.

○ w~z의 전사는 전사 인자가 A~D 중 하나에만 결합해도 촉진된다.

○ 표는 세포 I~V에서 w~z의 전사 여부를 나타낸 것이다. II~V는 I에 W, ㉠, ㉡, ㉢ 중 각각 서로 다른 1가지를 넣어준 세포이다.

유전자 \ 세포	I	II	III	IV	V
w	×	○	○	×	×
x	×	○	×	×	○
y	×	㉣	○	○	○
z	×	○	○	○	×

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

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

<보 기>

ㄱ. ㉣는 'x'이다.  
 ㄴ. 유전자 (가)는 z이다.  
 ㄷ. V는 I에 W를 넣어준 세포이다.

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

16. 표 (가)는 각각 개체수가 10000인 동물 집단 I~VI에서 유전자형 Aa와 aa의 빈도를, (나)는 집단 P의 특징을 나타낸 것이다. A와 a는 상염색체에 있는 대립 유전자이며, A는 a에 대해 완전 우성이다. I~VI은 모두 같은 종으로 구성되고, 이 중 3개는 하디-바인베르크 평형이 유지되는 집단이며, P는 I~VI 중 하나이다.

유전자형 \ 집단	I	II	III	IV	V	VI
Aa	0.48	0.42	0.40	0.52	0.32	0.36
aa	0.16	0.09	0.10	0.04	0.04	0.12

(나) P의 특징

- 유전자형이 AA인 개체수는 aa인 개체수보다 16배 많다.
- 몸 색은 검은색 몸 대립 유전자 D와 회색 몸 대립 유전자 d에 의해 결정된다. D와 d는 상염색체에 있으며, D는 d에 대해 완전 우성이다.
- 검은색 몸 수컷 중 d를 갖는 수컷의 비율은  $\frac{4}{5}$ 이다.

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

<보 기>

ㄱ. II와 V는 모두 하디-바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.  
 ㄴ. II, IV, VI에서 A 빈도의 합 =  $\frac{7}{3}$ 이다.  
 ㄷ. P에서 회색 몸 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 낳을 때, 이 F<sub>1</sub>이 회색 몸일 확률은  $\frac{2}{3}$ 이다.

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

17. 다음은 DNA의 염기 서열 분석 실험이다.

- DNA I의 2중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같고, ㉠과 ㉡은 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.  
 ㉠-CAGTCAAGGCACTAGCCTGAAATAGCT-㉡
- 프라이머 X는 6개의 염기로 구성된 DNA이고, X에서 G의 개수와 C의 개수의 합은 2이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 시험관에 DNA I, X, dNTP, 형광 물질로 표지된 소량의 ddNTP, DNA 중합 효소를 넣고 DNA를 합성한다.

(나) (가)에서 합성된 DNA 가닥들을 전기영동하여 크기별로 분리하고 레이저와 검출기를 이용하여 염기 서열을 확인한다.

(다) 그림은 합성된 DNA 단일 가닥들과 이들을 검출기로 ㉠ 분석한 결과의 일부를 나타낸 것이다. ㉠에서 염기 ①, ②, ③, ④는 A, C, G, T를 순서 없이 나타낸 것이며, ①과 ②는 퓨린 계열, ③과 ④는 피리미딘 계열에 속한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 염기 서열 분석의 각 단계는 정상적으로 진행되었다.) [3점]

—<보 기>—

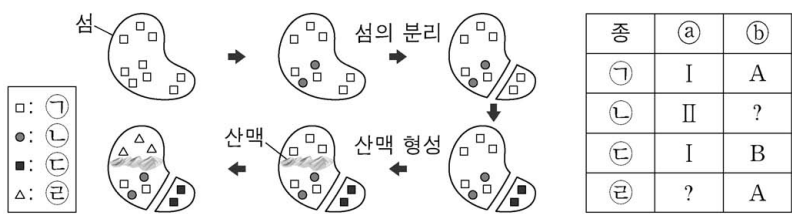
ㄱ. 합성 중인 DNA 가닥에 ddNTP가 결합하면 DNA 합성이 중단된다.

ㄴ. ㉠은 5' 말단이다.

ㄷ. ㉠에서 C의 개수 / X에서 T의 개수 = 1/3 이다.

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

18. 그림은 중 ㉠이 1회의 동소적 중 분화와 2회의 이소적 중 분화에 의해 중 ㉡~㉣로 분화되는 과정을, 표는 ㉠~㉣의 분류 단계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 과와 속 중 하나이다. 지리적 격리는 섬의 분리와 산맥 형성에 의해서만 일어났고, 이입과 이출은 없었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠~㉣ 이외의 다른 종은 고려하지 않는다.)

—<보 기>—

ㄱ. 동소적 중 분화가 이소적 중 분화보다 먼저 일어났다.

ㄴ. ㉡과 ㉣은 같은 과에 속한다.

ㄷ. ㉠과 ㉡의 유연관계는 ㉠과 ㉣의 유연관계보다 가깝다.

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

19. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 w와, w에서 돌연변이가 일어난 유전자 x, y, z의 발현에 대한 자료이다.

- w, x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 W, X, Y, Z가 합성되고, W, X, Y, Z의 합성은 모두 개시 코돈에서 시작하여 종결 코돈에서 끝난다. 개시 코돈은 AUG이다.
- w의 DNA 2중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.  
 5'-TTATGTTAGCTACCTTCCATCGTACGCATTAG-3'
- x, y, z는 각각 w의 전사 주형 가닥에 퓨린 계열 염기가 1개 삽입된 것이고, 이 염기가 삽입된 위치는 서로 다르다.
- W를 구성하는 아미노산의 개수는 7개이며, X, Y, Z 각각을 구성하는 아미노산 개수는 4개와 9개 중 하나이다.
- X에는 류신과 세린이 없다.
- Y에는 류신이 없고, 세린과 타이로신이 1개씩 있다.
- Z에는 류신이 없고, 세린이 2개 있다.
- 표는 유전 암호를 나타낸 것이다.

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

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

—<보 기>—

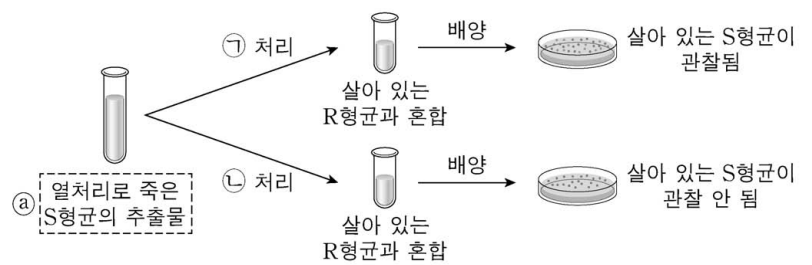
ㄱ. X의 아미노산 개수와 Z의 아미노산 개수의 합은 18이다.

ㄴ. Y와 Z의 합성에 사용된 종결 코돈은 모두 UAA이다.

ㄷ. X, Y, Z를 구성하는 아미노산은 총 7가지이다.

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

20. 그림은 에이버리가 수행한 형질 전환 실험의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 DNA 분해 효소와 단백질 분해 효소 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

ㄱ. ㉠에는 형질 전환을 일으키는 물질이 있다.

ㄴ. ㉠은 단백질 분해 효소이다.

ㄷ. 살아 있는 R형균에는 펩티도글리칸이 있다.

- 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.

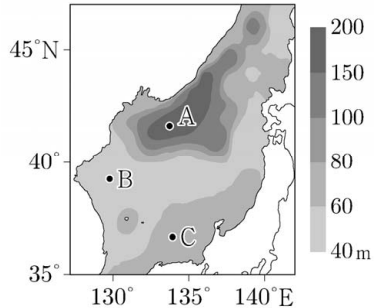
제 4 교시

과학탐구 영역(지구 과학 II)

성명  수험번호

1. 그림은 겨울철 동해의 혼합층 두께를 나타낸 것이다.

이 자료에서 해역 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

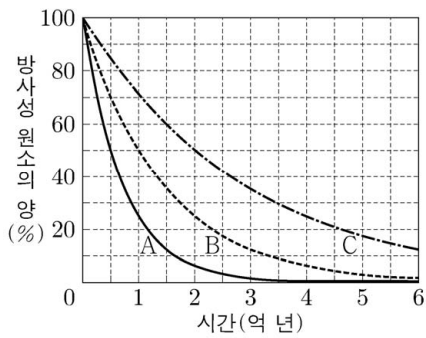


<보기>  
 ㄱ. 바람의 세기는 A가 B보다 강하다.  
 ㄴ. 혼합층 두께는 B가 C보다 두껍다.  
 ㄷ. A의 혼합층 두께는 겨울이 여름보다 얇다.

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

2. 그림은 서로 다른 방사성 원소 A, B, C의 붕괴 곡선을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

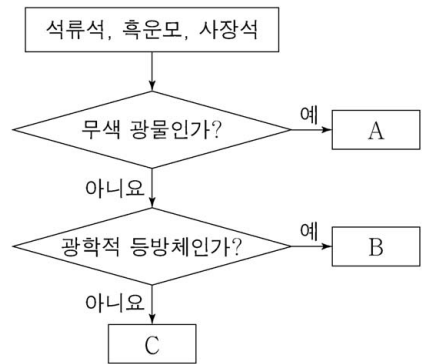


<보기>  
 ㄱ. 반감기는 C가 A의 3배이다.  
 ㄴ. A가 두 번의 반감기를 지나는데 걸리는 시간은 1억 년이다.  
 ㄷ. 암석에 포함된 B의 양이 처음의 1/8로 감소하는데 걸리는 시간은 3억 년이다.

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

3. 그림은 세 종류의 광물을 특성에 따라 구분하는 과정을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>  
 ㄱ. A는 고용체에 해당한다.  
 ㄴ. B는 석류석이다.  
 ㄷ. C는 2방향의 쪼개짐이 있다.

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

4. 다음은 컴퓨터를 활용하여 태평양에서 마그마가 분출하는 두 지역의 해저 지형과 마그마 특성을 알아보는 탐구 활동이다.

[탐구 과정]

(가) 태평양에서 마그마가 분출하는 두 지역 A와 B를 선정한다.

(나) 그림과 같이 A와 B를 각각 가로지르는 두 구간  $a_1-a_2$ 와  $b_1-b_2$ 를 그리고, 각 구간의 수심 자료를 수집한다.

(다) 수심 자료를 이용하여 해저 지형 그래프를 그린다.

(라) A와 B 지역에서 분출하는 마그마의 특성에 대해 정리한 후, 해저 지형 그래프와 비교한다.

[탐구 결과]

○구간별 수심 자료

구간 $a_1-a_2$		구간 $b_1-b_2$	
거리(km)	수심(m)	거리(km)	수심(m)
0	5602	0	4269
200	5420	200	4085
400	4871	400	4008
600	4297	600	3881
800	121	800	3456
1000	5194	1000	3097
1200	5093	1200	3447
1400	5491	1400	3734
1600	5372	1600	4147
1800	5315	1800	4260
2000	5151	2000	4328

○구간별 해저 지형 그래프  
 ... (이하 생략) ...

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

<보기>  
 ㄱ. A와 B에서 현무암질 마그마가 분출한다.  
 ㄴ. 마그마가 생성될 수 있는 최대 깊이는 B가 A보다 깊다.  
 ㄷ. B의 마그마는 주로 압력 증가에 의해 생성된다.

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

5. 표는 우주 모형 A, B, C에서 임계 밀도( $\rho_c$ )에 대한 물질 밀도( $\rho_m$ )와 암흑 에너지 밀도( $\rho_\Lambda$ )의 비를 나타낸 것이다. 물질은 암흑 물질과 보통 물질을 모두 포함한다.

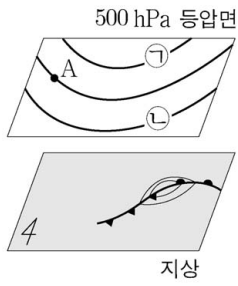
우주 모형	$\frac{\rho_m}{\rho_c}$	$\frac{\rho_\Lambda}{\rho_c}$
A	0.3	0
B	0.3	0.7
C	1.0	0

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

<보기>  
 ㄱ. A는 열린 우주에 해당한다.  
 ㄴ. B는 음(-)의 곡률을 갖는다.  
 ㄷ. 우주 배경 복사의 온도는 B가 C보다 빠르게 감소한다.

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

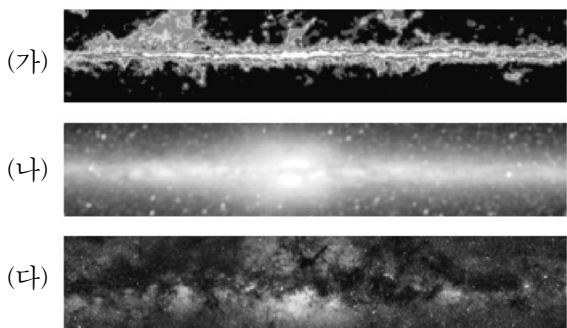
6. 그림은 북반구 중위도 상공의 편서풍 파동의 일부와 지상의 전선 배치를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 500 hPa 등압면의 등고선 높이이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠이 ㉡보다 높다.
  - ㄴ. A의 지상에서는 하강 기류가 나타난다.
  - ㄷ. 편서풍 파동은 남북 방향으로 열을 수송하는 역할을 한다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

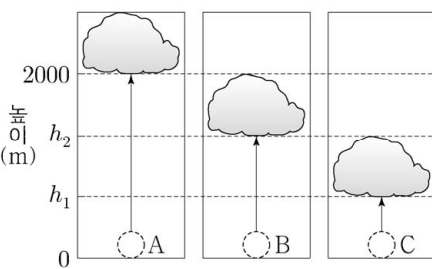
7. 그림 (가), (나), (다)는 우리 은하의 은하면을 가시광선, 근적외선, 21cm 전파로 관측한 영상을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 가시광선으로 관측한 것은 (가)이다.
  - ㄴ. 중성 수소의 분포를 알 수 있는 것은 (다)이다.
  - ㄷ. 성간 소광의 효과는 (나)보다 (다)의 관측 파장 영역에서 크다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

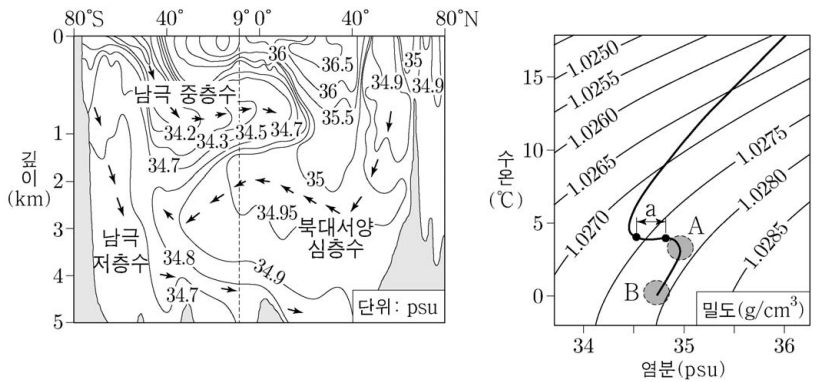
8. 그림은 서로 다른 지역에 위치한 공기 덩어리 A, B, C가 지표에서부터 단열 상승하여 구름이 생성된 모습을 각각 나타낸 것이다. 지표에서 A, B, C의 온도는 모두 30°C이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 지표에서 A의 이슬점은 14°C이다.
  - ㄴ. 높이  $h_2$ 에서, B의 이슬점은 C의 기온보다 낮다.
  - ㄷ. 구간  $h_1 - h_2$ 를 상승하는 동안 상대 습도의 변화율은 B가 C보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

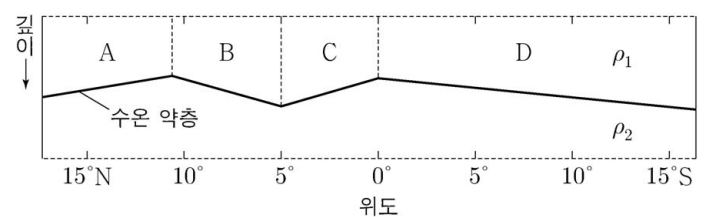
9. 그림 (가)는 대서양의 염분 분포와 수괴를 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 9°S에서 깊이에 따른 수온과 염분의 분포를 수온-염분도에 나타낸 것이다. (나)의 A와 B는 각각 남극 저층수와 북대서양 심층수 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 북대서양 심층수이다.
  - ㄴ. 남극 중층수는 A와 B가 혼합하여 형성된다.
  - ㄷ. (나)의 a 구간에서 밀도 변화는 수온보다 염분에 더 영향을 받는다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

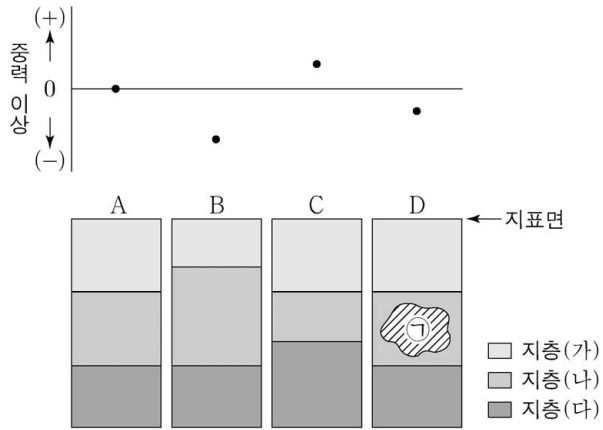
10. 그림은 태평양 적도 부근 해역에서 같은 경도상의 수온 약층 깊이를 나타낸 것이다. 이 해역은 지형류 평형 상태이며, 해수면은 표시하지 않았다. 수온 약층을 경계로 위층인 A~D의 밀도  $\rho_1$ 는 1024kg/m<sup>3</sup>이고, 아래층의 밀도  $\rho_2$ 는 1026kg/m<sup>3</sup>이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수온 약층의 아래층에서 지형류의 유속은 0이고, 밀도는 수온에 의해서만 결정된다고 가정한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. A에서 지형류는 서쪽으로 흐른다.
  - ㄴ. B와 D에 흐르는 지형류의 방향은 서로 같다.
  - ㄷ. C에서 수온 약층 기울기는 해수면 기울기의 512 배이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 동일한 위도의 지구 타원체면에 위치한 네 지점 A~D에서 측정된 중력 이상과 각 지점의 지하 구조를 나타낸 것이다.

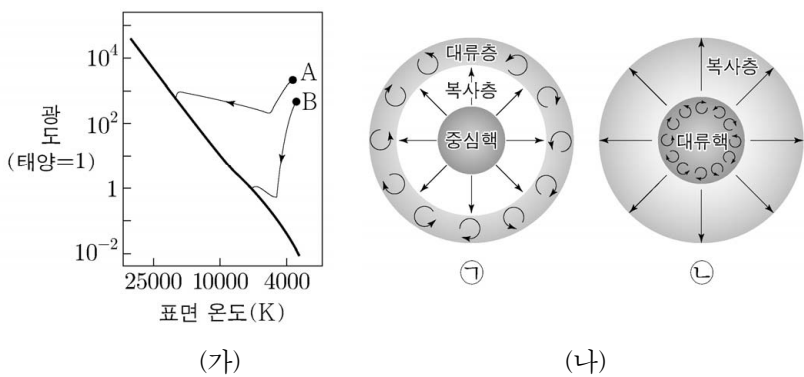


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 표준 중력은 A보다 B에서 작다.
  - ㄴ. 동일한 단진자를 사용했을 때, 주기는 C에서 가장 짧다.
  - ㄷ. 평균 밀도는 ㉠이 지층(가)보다 작다.

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

12. 그림 (가)는 원시별 A와 B가 주계열성으로 진화하는 경로를, (나)의 ㉠과 ㉡은 A와 B가 주계열 단계에 있을 때의 내부 구조를 순서 없이 나타낸 것이다.

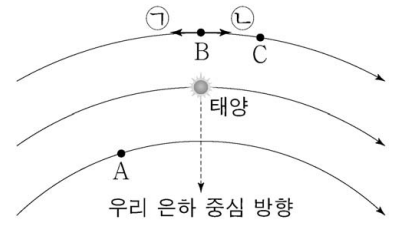


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 주계열성이 되는 데 걸리는 시간은 A가 B보다 길다.
  - ㄴ. A가 주계열 단계에 있을 때의 내부 구조는 ㉡이다.
  - ㄷ. 핵에서의 CNO 순환 반응은 ㉠이 ㉡보다 우세하다.

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

13. 그림은 우리 은하 중심에 대해 케플러 회전을 하고 있는 별 A, B, C, 태양의 위치를 나타낸 것이다. 은하 중심에 대한 별 A, B, C, 태양의 공전 궤도면은 같다.

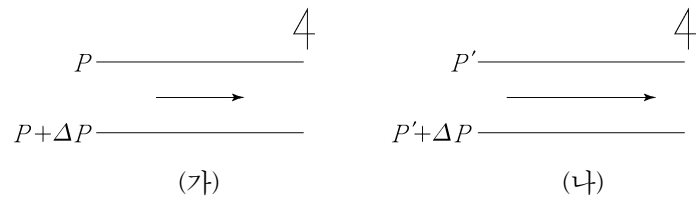


태양에서 관측했을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A는 청색 편이가 나타난다.
  - ㄴ. 태양에 대한 B의 상대적인 운동 방향은 ㉠이다.
  - ㄷ. 접선 속도의 크기는 B가 C보다 작다.

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

14. 그림 (가)와 (나)는 30°N과 60°N의 상공에서 지균풍이 불 때의 기압 배치를 순서 없이 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 두 등압선의 간격과 기압차(ΔP)는 같고, 화살표의 방향은 풍향을, 길이는 풍속을 나타낸다.

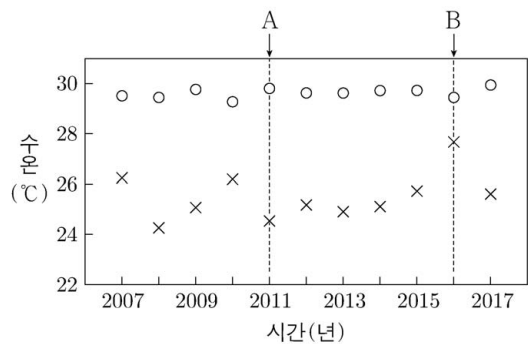


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 공기의 밀도는 같다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)의 위도는 30°N이다.
  - ㄴ. 지균풍에 작용하는 전향력의 크기는 (가)와 (나)가 같다.
  - ㄷ. 지균풍의 풍속은 (나)가 (가)의 √3 배이다.

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

15. 그림은 동태평양과 서태평양 적도 부근 해역에서 관측한 북반구 겨울철 표층의 평균 수온을 ○와 ×로 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 각각 엘니뇨와 라니냐 시기 중 하나이다.



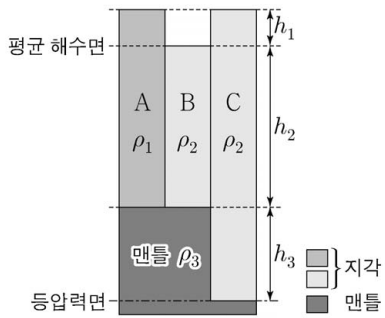
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 남적도 해류는 A가 B보다 강하다.
  - ㄴ. 동태평양에서 용승은 B가 A보다 강하다.
  - ㄷ. 서태평양에서 해면 기압은 B가 평년보다 크다.

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



16. 그림은 지각 평형 상태인 지구 내부의 단면을 모식적으로 나타낸 것이다. 지각 A의 밀도는  $\rho_1$ , 지각 B와 C의 밀도는  $\rho_2$ , 맨틀의 밀도는  $\rho_3$ 이다.

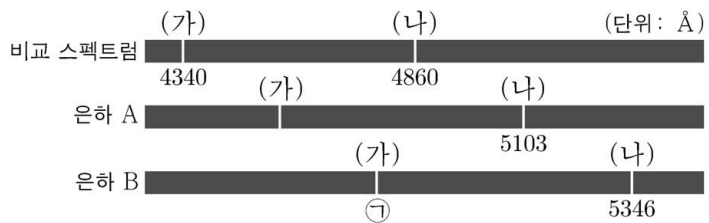


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ.  $\rho_1$ 은  $\rho_2$ 보다 크다.
  - ㄴ.  $\frac{\rho_3}{\rho_2}$ 은  $\frac{h_2+h_3}{h_3}$ 과 같다.
  - ㄷ. B와 C의 평형 상태는 에어리의 지각 평형설로 설명된다.

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

17. 그림은 은하 A와 B의 관측 스펙트럼에서 방출선 (가)와 (나)가 각각 적색 편이된 것을 비교 스펙트럼과 함께 나타낸 것이다. 은하 A와 B는 동일한 시선 방향에 위치하고, 허블 법칙을 만족한다.

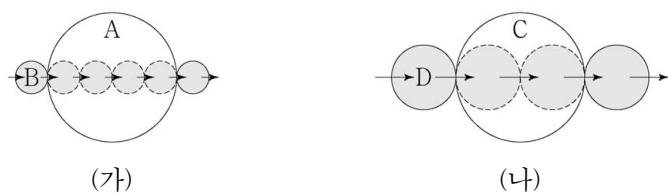


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속도는  $3 \times 10^5$  km/s이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 은하 A의 후퇴 속도는  $1.5 \times 10^4$  km/s이다.
  - ㄴ. ①은 4826이다.
  - ㄷ. 은하 B에서 A를 관측한다면, 방출선 (가)의 파장은  $4991 \text{ \AA}$ 으로 관측된다.

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

18. 그림 (가)와 (나)는 가상의 두 쌍성계를 나타낸 것이다. 별 A~D의 광도는 같고, 별 A와 C의 반지름은 같다. 두 쌍성계는 지구로부터 같은 거리에 있다.

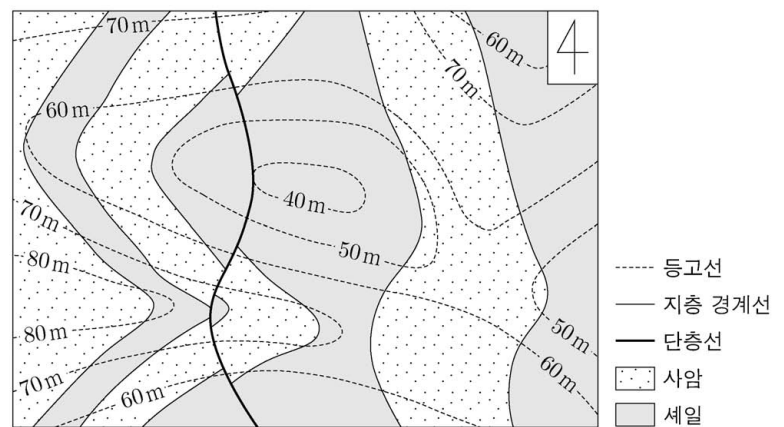


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 별의 표면 온도는 B가 A의 2배이다.
  - ㄴ. (나)에서  $\frac{\text{주극소의 밝기}}{\text{부극소의 밝기}}$ 는  $\frac{4}{7}$ 이다.
  - ㄷ. 부극소일 때, (가)는 (나)보다 밝다.

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

19. 그림은 어느 지역의 지질도이다.

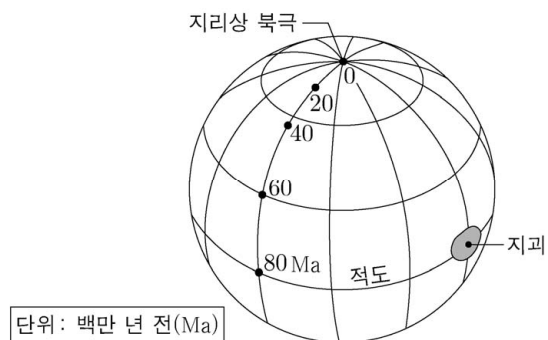


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 정단층이 있다.
  - ㄴ. 배사 구조가 나타난다.
  - ㄷ. 지질 주상도를 작성하면 4개의 지층이 나타난다.

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

20. 그림은 어느 지구의 현재 위치와 시기별 고지자기극 위치를 나타낸 것이다. 고지자기극은 고지자기 방향으로부터 추정된 지리상 북극이고, 실제 진북은 변하지 않았다. 그림의 경도선과 위도선 간격은 각각  $30^\circ$ 이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 고지자기 북극이 감소하였다.
  - ㄴ. 시계 반대 방향으로 회전하였다.
  - ㄷ.  $90^\circ$  회전하였다.

- 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.

2019학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가

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	③	2	6	②	3	11	①	3	16	①	2
2	④	3	7	⑤	2	12	④	2	17	②	2
3	⑤	2	8	④	2	13	③	3	18	②	3
4	④	2	9	①	3	14	①	2	19	④	2
5	②	3	10	⑤	3	15	③	3	20	⑤	3

2019학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가

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	②	2	6	④	2	11	⑤	3	16	③	2
2	①	2	7	③	2	12	⑤	2	17	②	3
3	⑤	3	8	①	3	13	①	3	18	①	3
4	②	2	9	⑤	2	14	②	2	19	②	3
5	③	3	10	④	3	15	④	3	20	④	2

2019학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가

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	④	3	6	②	2	11	④	2	16	①	3
2	⑤	2	7	⑤	2	12	⑤	2	17	⑤	3
3	③	2	8	①	3	13	②	2	18	②	2
4	②	3	9	③	3	14	①	3	19	②	3
5	⑤	2	10	④	3	15	③	3	20	④	2

2019학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가

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	④	2	6	①	3	11	③	3	16	②	2
2	⑤	3	7	③	2	12	④	3	17	④	3
3	②	3	8	⑤	2	13	②	2	18	②	3
4	④	2	9	①	2	14	②	3	19	③	2
5	①	2	10	①	3	15	⑤	2	20	①	3

2019학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가

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	②	3	6	④	3	11	⑤	2	16	③	2
2	⑤	2	7	④	3	12	②	3	17	④	2
3	①	2	8	①	3	13	①	3	18	⑤	3
4	⑤	3	9	③	2	14	③	2	19	①	3
5	②	2	10	④	2	15	⑤	3	20	①	2

2019학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가

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	①	3	6	②	2	11	③	2	16	②	3
2	⑤	2	7	⑤	2	12	④	2	17	③	3
3	⑤	3	8	③	2	13	②	3	18	④	3
4	③	2	9	①	3	14	①	2	19	③	2
5	④	3	10	③	3	15	⑤	2	20	⑤	3

2019학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가

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	③	2	6	⑤	3	11	④	2	16	⑤	3
2	④	2	7	⑤	2	12	②	3	17	③	3
3	⑤	3	8	②	3	13	③	2	18	①	2
4	①	2	9	①	3	14	④	3	19	④	3
5	③	2	10	④	3	15	②	2	20	⑤	2



2019학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가

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	①	2	6	④	2	11	⑤	2	16	②	2
2	④	2	7	②	2	12	②	2	17	①	3
3	③	2	8	⑤	3	13	①	3	18	⑤	2
4	①	3	9	③	2	14	④	3	19	⑤	3
5	③	3	10	③	3	15	③	3	20	④	3