

## 2018학년도 대학수학능력시험 문제 및 정답

- 매교시 종료 후 탑재됩니다.(중증 시각 장애 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.

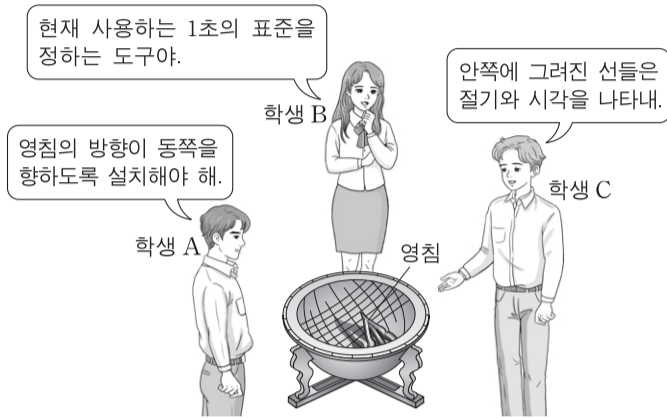


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 학생 A, B, C가 앙부일구에 대하여 대화하고 있는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

2. 그림은 여러 가지 발전 방식을 나타낸 것이고, 표의 A, B, C는 I, II, III에서 일어나는 에너지 전환을 순서 없이 나타낸 것이다.



에너지 전환	
A	역학적 에너지 → 전기 에너지
B	빛에너지 → 전기 에너지
C	핵에너지 → 역학적 에너지 → 전기 에너지

I, II, III에서 일어나는 에너지 전환으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①  $\frac{I}{A} \quad \frac{II}{B} \quad \frac{III}{C}$       ②  $\frac{I}{B} \quad \frac{II}{A} \quad \frac{III}{C}$   
 ③  $\frac{I}{B} \quad \frac{II}{C} \quad \frac{III}{A}$       ④  $\frac{I}{C} \quad \frac{II}{A} \quad \frac{III}{B}$   
 ⑤  $\frac{I}{C} \quad \frac{II}{B} \quad \frac{III}{A}$

3. 그림은 일상생활에서 활용되는 전자기파를 나타낸 것이다.



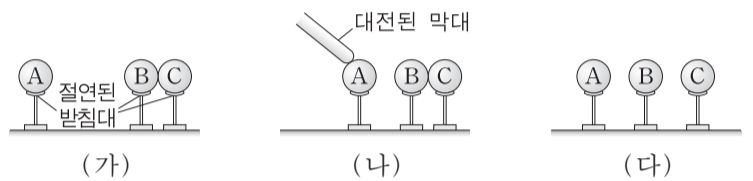
A, B, C에 해당하는 전자기파의 파장을 각각  $\lambda_A, \lambda_B, \lambda_C$  라고 할 때, 파장을 비교한 것으로 옳은 것은?

- ①  $\lambda_A < \lambda_C < \lambda_B$       ②  $\lambda_B < \lambda_A < \lambda_C$       ③  $\lambda_B < \lambda_C < \lambda_A$   
 ④  $\lambda_C < \lambda_A < \lambda_B$       ⑤  $\lambda_C < \lambda_B < \lambda_A$

4. 다음은 정전기 유도 현상에 대한 실험 과정이다.

[실험 과정]

- (가) 대전되지 않은 도체구 A, B, C를 절연된 받침대 위에 놓고, B와 C를 접촉시킨다.  
 (나) A를 B 가까이 놓은 후, 대전된 막대를 A에 접촉시켰다가 떼낸다.  
 (다) B와 C를 떼어 놓는다.



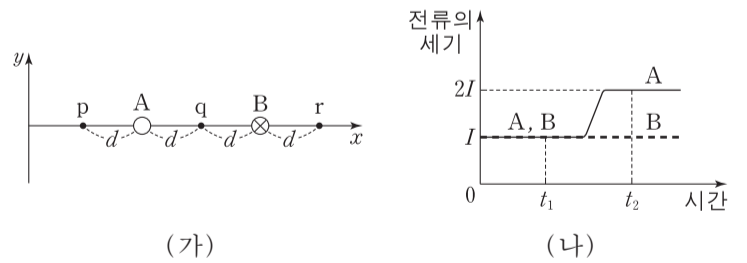
(다)에서 C가 양(+)으로 대전되었을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (나)에서 A는 양(+)으로 대전된다.  
 ㄴ. (다)에서 대전된 전하의 종류는 B와 C가 같다.  
 ㄷ. (다)에서 A와 B 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.

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

5. 그림 (가)와 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가  $xy$  평면에 수직으로 고정되어 있다. 점 p, q, r는  $x$  축 상에 있다. B에 흐르는 전류의 방향은  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이다. p에서 전류에 의한 자기장의 방향은  $-y$  방향이다. 그림 (나)는 A, B에 흐르는 전류의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



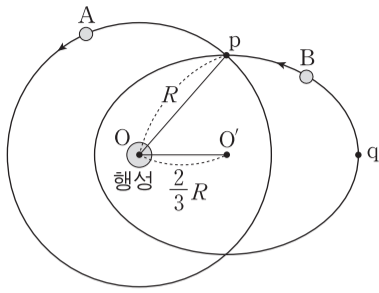
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은  $xy$  평면에서 수직으로 나오는 방향이다.  
 ㄴ.  $t_1$ 일 때, 전류에 의한 자기장의 세기는 p에서 q에서보다 작다.  
 ㄷ. r에서 전류에 의한 자기장의 방향은  $t_1$ 일 때와  $t_2$ 일 때가 같다.

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

6. 그림은 같은 공전 주기로 행성 주위를 운동하는 위성 A, B의 궤도를 나타낸 것이다. A는 행성을 중심으로 반지름이  $R$ 인 원운동을, B는 행성을 한 초점으로 타원 운동을 한다. 원의 중심  $O$ 와 타원의 중심  $O'$  사이의 거리는  $\frac{2}{3}R$ 이다. 점  $p$ 는 두 궤도가 만나는 지점이고, 점  $q$ 는 B가  $O$ 에서 가장 먼 지점이다.



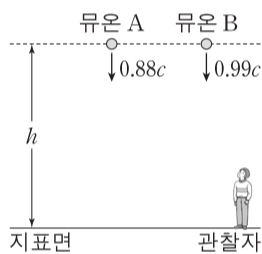
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

— <보기> —

ㄱ. p에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.  
 ㄴ. B의 속력은 p에서가 q에서보다 작다.  
 ㄷ. B에 작용하는 만유인력의 크기는 p에서가 q에서의  $\frac{25}{9}$ 배이다.

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

7. 그림과 같이 지표면에 정지해 있는 관찰자가 측정할 때, 지표면으로부터 높이  $h$ 인 곳에서 뮤온 A, B가 생성되어 각각 연직 방향의 일정한 속도  $0.88c$ ,  $0.99c$ 로 지표면을 향해 움직인다. A, B 중 하나는 지표면에 도달하는 순간 붕괴하고, 다른 하나는 지표면에 도달하기 전에 붕괴한다. 정지 상태의 뮤온이 생성된 순간부터 붕괴하는 순간까지 걸리는 시간은  $t_0$ 이다.



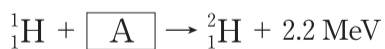
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 관찰자가 측정할 때 A가 생성된 순간부터 붕괴하는 순간까지 걸리는 시간은  $t_0$ 이다.  
 ㄴ. 지표면에 도달하는 순간 붕괴하는 뮤온은 B이다.  
 ㄷ. 관찰자가 측정할 때  $h$ 는  $0.99ct_0$ 이다.

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

8. 다음은 양성자(수소 원자핵)와 입자 A가 반응하여 중수소 원자핵을 생성하며 에너지를 방출하는 핵반응식이다.



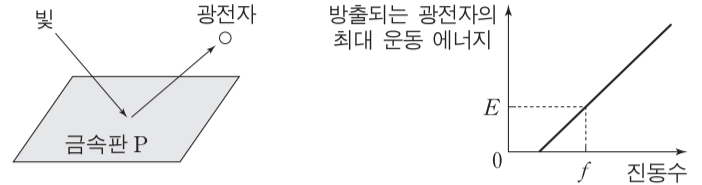
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A는 위 쿼크 1개와 아래 쿼크 2개로 이루어져 있다.  
 ㄴ. A는 전자와 강한 상호 작용을 한다.  
 ㄷ.  ${}^2_1\text{H}$ 의 질량은  ${}^1_1\text{H}$ 와 A의 질량의 합보다 작다.

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

9. 그림 (가)는 금속판 P에 빛을 비추었을 때 광전자가 방출되는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 빛의 진동수에 따라 나타낸 것이다. 진동수가  $f$ 이고 세기가  $I$ 인 빛을 비추었을 때, 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $E$ 이다.



(가)

(나)

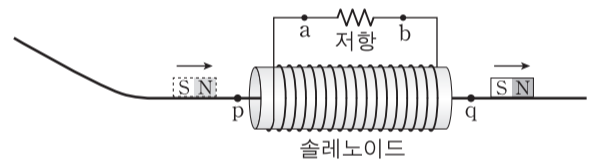
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 진동수가  $f$ 이고 세기가  $2I$ 인 빛을 P에 비추면, 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $E$ 이다.  
 ㄴ. 진동수가  $2f$ 이고 세기가  $I$ 인 빛을 P에 비추면, 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $E$ 보다 크다.  
 ㄷ. 빛의 입자성을 보여주는 현상이다.

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

10. 그림은 빗면을 따라 내려온 자석이 솔레노이드의 중심축에 놓인 마찰이 없는 수평 레일을 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 점  $p$ ,  $q$ 는 레일 위에 있다.



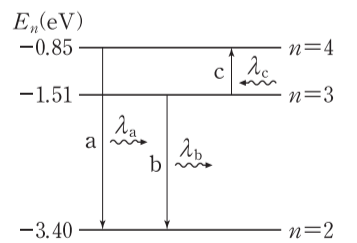
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 자석이  $p$ 를 지날 때, 유도 전류는  $a \rightarrow$  저항  $\rightarrow b$  방향으로 흐른다.  
 ㄴ. 자석의 속력은  $p$ 에서가  $q$ 에서보다 작다.  
 ㄷ. 자석이  $q$ 를 지날 때, 솔레노이드 내부에서 유도 전류에 의한 자기장의 방향은  $q \rightarrow p$  방향이다.

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

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b에서 방출되는 빛의 파장은 각각  $\lambda_a$ ,  $\lambda_b$ 이고, c에서 흡수되는 빛의 파장은  $\lambda_c$ 이다.



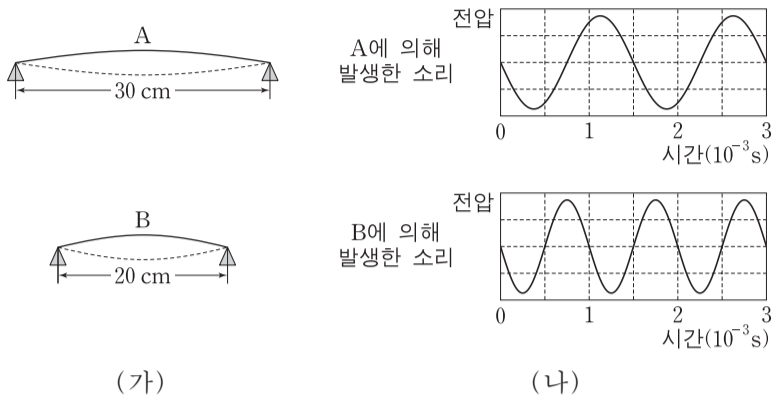
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 방출되는 광자 1개의 에너지는 a에서가 b에서보다 크다.  
 ㄴ. c에서 흡수되는 광자 1개의 에너지는  $0.85 \text{ eV}$ 이다.  
 ㄷ.  $\lambda_a = \lambda_b + \lambda_c$ 이다.

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

12. 그림 (가)는 길이가 각각 30cm, 20cm 인 줄에서 발생한 정상파 A, B의 모습을, (나)는 소리 분석기로 측정한 소리의 파형을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

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

- <보기> —
- ㄱ. A의 파장은 30cm이다.
  - ㄴ. B의 진동수는 1000Hz이다.
  - ㄷ. B가 A보다 높은 소리를 발생시킨다.

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

13. 다음은 저항과 축전기를 이용한 교류 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 전압이 일정한 교류 전원, 저항, 축전기가 연결된 회로를 구성한다.

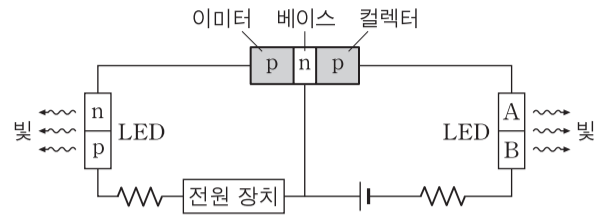
(나) 회로 I, II, III과 같이 전압계를 연결하는 위치를 바꾸어 가며 교류 전원의 진동수에 따른 전압을 측정한다.

[실험 결과]

○ A, B, C는 I, II, III의 전압 측정 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

- I, II, III의 전압 측정 결과로 옳은 것은? [3점]
- |   |   |    |     |   |   |    |     |
|---|---|----|-----|---|---|----|-----|
|   | I | II | III |   | I | II | III |
| ① | A | C  | B   | ② | B | A  | C   |
| ③ | B | C  | A   | ④ | C | A  | B   |
| ⑤ | C | B  | A   |   |   |    |     |

14. 그림과 같이 p-n-p형 트랜지스터, 발광 다이오드(LED), 전원 장치를 연결했더니 LED에서 빛이 방출되었다. A, B는 각각 p형 반도체, n형 반도체 중 하나이다.

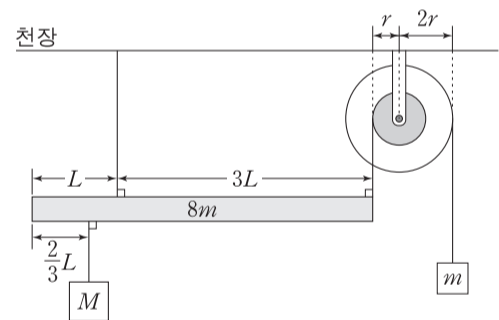


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 이미터와 베이스 사이에는 순방향 전압이 걸려 있다.
  - ㄴ. A는 p형 반도체이다.
  - ㄷ. 컬렉터에 있는 양공의 대부분이 베이스를 통과하여 이미터에 도달한다.

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

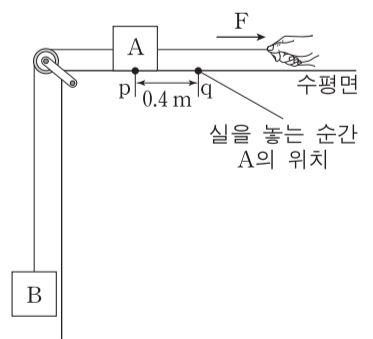
15. 그림과 같이 길이가 4L, 질량이 8m인 막대가 수평을 이루며 정지해 있다. 막대의 왼쪽 끝에서 L만큼 떨어진 지점은 천장에, 막대의 오른쪽 끝은 축바퀴의 작은 바퀴에 실로 연결되어 있다. 막대의 왼쪽 끝에서 2/3L만큼 떨어진 지점에 질량이 M인 물체가, 축바퀴의 큰 바퀴에 질량이 m인 물체가 매달려 있다. 축바퀴의 큰 바퀴와 작은 바퀴의 반지름은 각각 2r, r이다.



M은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 축바퀴의 두께 및 마찰은 무시한다.)

- ① m      ② 2m      ③ 4m      ④ 6m      ⑤ 8m

16. 그림과 같이 물체 A에 수평 방향으로 10N의 힘 F가 작용하여 물체 A, B가 정지해 있다. 이 상태에서 F의 크기를 30N으로 하여 실을 당기다가 놓는다. A의 처음 위치 p와 실을 놓는 순간의 위치 q 사이의 거리는 0.4m이다. A가 p에서 q까지 운동하는 동안 B의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량은 B의 운동 에너지 증가량의 2배이다.

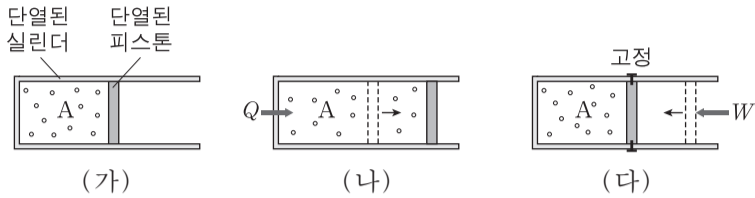


A가 p를 다시 지나는 순간, A의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는 10m/s<sup>2</sup>이고, 실의 질량, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 4J      ② 5J      ③ 6J      ④ 8J      ⑤ 9J



17. 그림 (가)는 이상 기체 A가 들어 있는 실린더에서 피스톤이 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 A에 열량  $Q$ 를 가하여 피스톤이 이동해 정지한 모습을, (다)는 (나)의 A에 일  $W$ 를 하여 피스톤을 이동시킨 후 고정된 모습을 나타낸 것이다. A의 압력은 (가)→(나) 과정에서 일정하고, A의 부피는 (가)와 (다)에서 같다.



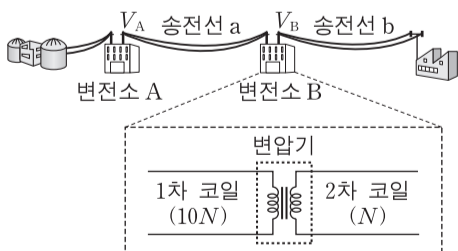
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A의 온도는 (가)에서가 (다)에서보다 낮다.
- ㄴ. (나)→(다) 과정에서 A의 압력은 일정하다.
- ㄷ. (가)→(나) 과정에서 A가 한 일은 (나)→(다) 과정에서 A의 내부 에너지 변화량과 같다.

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

18. 그림은 변전소 A, B를 거쳐 전력이 수송되는 과정을 나타낸 것이다. B에서 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $10N$ ,  $N$ 이다. A, B의 송전 전압은 각각  $V_A$ ,  $V_B$ 이다. 표는 A에서 공급하는 전력이  $P$ 일 때, 송전선 a, b의 저항값과 손실 전력을 나타낸 것이다.

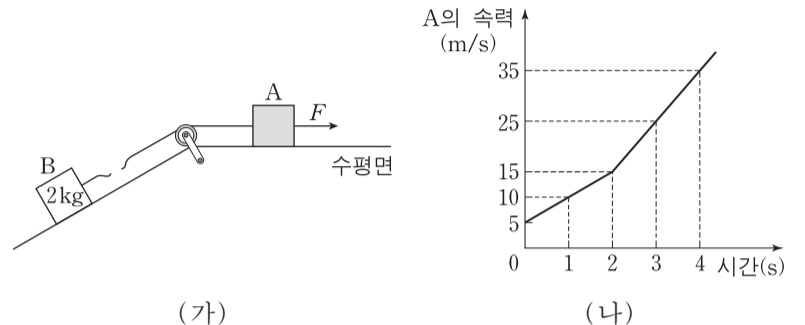


송전선	저항값	손실 전력
a	$R_a$	$\frac{1}{6}P$
b	$R_b$	$\frac{1}{12}P$

$R_a : R_b$ 와  $V_A : V_B$ 는? (단, 변전소 A, B에서의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

- |             |          |             |          |
|-------------|----------|-------------|----------|
| ① $100 : 1$ | $11 : 1$ | ② $100 : 1$ | $12 : 1$ |
| ③ $200 : 1$ | $11 : 1$ | ④ $200 : 1$ | $12 : 1$ |
| ⑤ $400 : 1$ | $12 : 1$ |             |          |

19. 그림 (가)와 같이 수평 방향의 일정한 힘  $F$ 가 작용하여 물체 A, B가 함께 운동하던 중에 A와 B 사이의 실이 끊어진다. 실이 끊어진 후에도 A에는  $F$ 가 계속 작용하고, A, B는 각각 등가속도 직선 운동을 한다. B의 질량은  $2\text{kg}$ 이고, B의 가속도의 크기는 실이 끊어지기 전과 후가 같다. 그림 (나)는 실이 끊어지기 전과 후 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



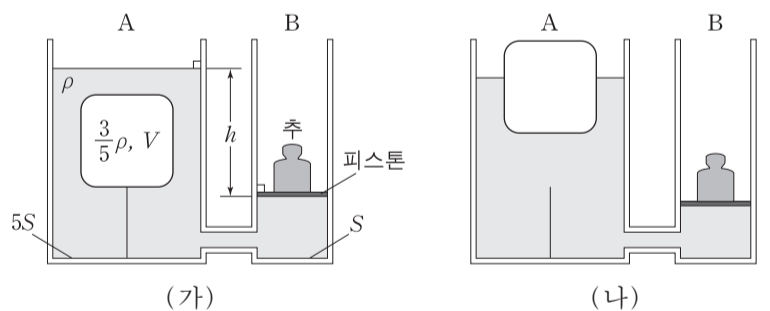
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. A의 질량은  $4\text{kg}$ 이다.
- ㄴ. 1초일 때, B에 작용하는 알짜힘의 크기는  $10\text{N}$ 이다.
- ㄷ. 3초일 때, B의 운동량의 크기는  $20\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이다.

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

20. 그림 (가)와 같이 밀면적이 각각  $5S$ ,  $S$ 인 원통형 수조 A, B가 연결되어 있고, A, B에는 밀도가  $\rho$ 인 액체가 들어 있다. A에는 밀도가  $\frac{3}{5}\rho$ 이고 부피가  $V$ 인 물체가 바닥에 실로 연결되어 있고, B의 피스톤 위에는 추가 놓여 있다. 평형 상태에서 A와 B에 들어 있는 액체의 높이 차는  $h$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 실이 끊어진 후 새로운 평형 상태를 이룬 모습을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에서 추의 중력 퍼텐셜 에너지의 차는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{15}\rho ghV$       ②  $\frac{2}{15}\rho ghV$       ③  $\frac{4}{15}\rho ghV$   
 ④  $\frac{7}{15}\rho ghV$       ⑤  $\frac{8}{15}\rho ghV$

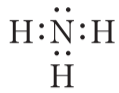
\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 암모니아(NH<sub>3</sub>)의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다.



NH<sub>3</sub>에서 공유 전자쌍 수는?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 6

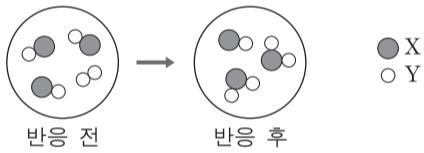
2. 표는 2주기 원소 X~Z로 구성된 화합물 XY<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>Z<sub>2</sub>에 대한 자료이다.

화합물	Y의 산화수
XY <sub>2</sub>	-2
Y <sub>2</sub> Z <sub>2</sub>	+1

X~Z의 전기음성도를 비교한 것으로 옳은 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- ① X>Y>Z      ② X>Z>Y      ③ Y>X>Z  
 ④ Y>Z>X      ⑤ Z>Y>X

3. 그림은 용기에 XY, Y<sub>2</sub>를 넣고 반응시켰을 때, 반응 전과 후 용기에 존재하는 물질을 모형으로 나타낸 것이다.



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

— <보기> —

ㄱ. 생성물의 종류는 2가지이다.  
 ㄴ. 반응하는 XY와 Y<sub>2</sub>의 몰수 비는 3 : 1이다.  
 ㄷ. 용기에 존재하는 물질의 총 질량은 반응 전과 후가 같다.

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

4. 다음은 금속과 관련된 2가지 반응의 화학 반응식이다.

(가)  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$   
 (나)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

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

— <보기> —

ㄱ. (가)에서 Mg은 산화된다.  
 ㄴ. (나)에서 CO는 산화제이다.  
 ㄷ. (나)에서 Fe의 산화수는 증가한다.

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

5. 다음은 물질 A에 대한 설명이다.

- 뉴클레오타이드를 구성하는 물질이다.  
 ○ 아레니우스 산이다.

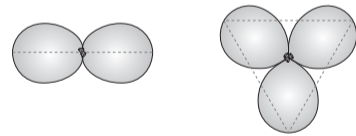
A로 가장 적절한 것은?

- ① 클라이신  
 ② 인산  
 ③ 아세트산  
 ④ 티민  
 ⑤ 디옥시리보스

6. 다음은 풍선으로 만든 전자쌍 모형을 이용하여 분자 구조를 알아보는 탐구 활동이다.

(탐구 목적)  
 ○ 풍선으로 만든 전자쌍 모형에서 풍선의 배열 모습을 통해 중심 원자의 전자쌍이 각각 2개인 분자와 3개인 분자의 구조를 예측한다.

(탐구 과정 및 결과)  
 ○ 같은 크기의 풍선 2개와 3개를 각각 매듭끼리 묶었더니 풍선이 그림과 같이 각각 직선형과 평면 삼각형 모양으로 배열되었다.



(결론)  
 ○ 분자에서 중심 원자의 전자쌍은 풍선의 배열과 마찬가지로  ㉠   
 ○ BeCl<sub>2</sub>의 분자 구조는 직선형,  ㉡ 의 분자 구조는 평면 삼각형임을 예측할 수 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. '가능한 한 서로 멀리 떨어져 있으려 한다.'는 ㉠으로 적절하다.  
 ㄴ. 'BCl<sub>3</sub>'는 ㉡으로 적절하다.  
 ㄷ. CH<sub>4</sub>의 분자 구조를 예측하기 위해 매듭끼리 묶어야 하는 풍선은 5개이다.

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

7. 다음은 5가지 물질과 이를 2가지 기준에 따라 그룹 I~IV로 분류하기 위한 표이다.

물질	기준 \ 그룹			
Ar   Cu   O <sub>3</sub>	I	II	III	IV
HF   NaCl	○	×	○	×
	×	×	○	○

(○: 예, ×: 아니요)

위 물질을 I~IV로 분류했을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① O<sub>3</sub>은 I에 속한다.
- ② I에 속하는 물질은 1가지이다.
- ③ Ar은 II에 속한다.
- ④ NaCl은 III에 속한다.
- ⑤ HF는 IV에 속한다.

8. 다음은 바닥 상태 원자 X~Z와 관련된 자료이다.

○ 전자가 들어 있는 전자 껍질 수는 X와 Y가 같다.
○ p 오비탈에 들어 있는 전자 수는 X가 Y의 5배이다.
○ X <sup>-</sup> 과 Z <sup>+</sup> 의 전자 수는 같다.

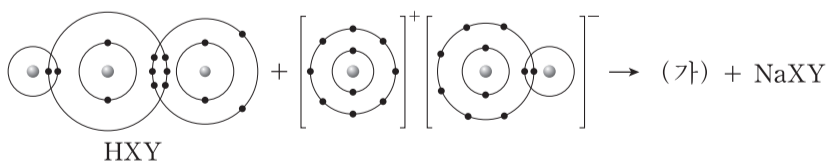
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

—————<보기>—————

ㄱ. Y는 13족 원소이다.
ㄴ. Z에서 전자가 들어 있는 오비탈 수는 4이다.
ㄷ. X~Z에서 홀전자 수는 모두 같다.

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

9. 다음은 어떤 화학 반응의 반응물을 화학 결합 모형으로 나타낸 화학 반응식이다. HXY에서 중심 원자는 X이다.



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

—————<보기>—————

ㄱ. HXY는 브뢴스테드-로우리 산이다.
ㄴ. (가)의 쌍극자 모멘트는 0이 아니다.
ㄷ. NaXY에서 X와 Y는 모두 옥텟 규칙을 만족한다.

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

10. 다음은 원자 반지름의 주기적 변화와 관련하여 학생 A가 세운 가설과 이를 검증하기 위해 수행한 탐구 활동이다.

(가설)

○

(탐구 과정)

- 1족 원소 Li, Na, K, Rb의 원자 반지름을 조사한다.
- 17족 원소 F, Cl, Br, I의 원자 반지름을 조사한다.
- 조사한 8가지 원소의 원자 반지름을 비교한다.

(탐구 결과)

주기	2	3	4	5
원소	<sub>3</sub> Li	<sub>11</sub> Na	<sub>19</sub> K	<sub>37</sub> Rb
원자 반지름(pm)	130	160	200	215
원소	<sub>9</sub> F	<sub>17</sub> Cl	<sub>35</sub> Br	<sub>53</sub> I
원자 반지름(pm)	60	100	117	136

(결론)

○ 가설은 옳다.

학생 A의 결론이 타당할 때, ㉠으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 전자 수가 클수록 원자 반지름은 커진다.
- ② 원자가 전자 수가 클수록 원자 반지름은 커진다.
- ③ 같은 족에서 원자 번호가 클수록 원자 반지름은 커진다.
- ④ 같은 주기에서 원자 번호가 클수록 원자 반지름은 커진다.
- ⑤ 전자가 들어 있는 전자 껍질 수가 클수록 원자 반지름은 커진다.

11. 표는 원자 X, Y와 이온 Z<sup>-</sup>에 대한 자료이다. X~Z는 2주기 원소이고, ㉠~㉢은 각각 양성자, 중성자, 전자 중 하나이다.

	X	Y	Z <sup>-</sup>
㉠의 수	a	7	b+1
㉡의 수	5	$\frac{1}{2}(a+b)$	b
㉢의 수	a+1	8	b+1

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

—————<보기>—————

ㄱ. ㉠은 중성자이다.
ㄴ. X의 질량수는 11이다.
ㄷ. X~Z에서 중성자 수는 Z가 가장 크다.

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

12. 다음은 3가지 탄소 동소체 I ~ III에 대한 자료이다.

○ 구조

I                      II                      III

○ I ~ III의 특성을 나타낸 벤 다이어그램

(가): I만의 특성  
(나): II만의 특성  
(다): III만의 특성  
(라): I ~ III의 공통 특성

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—

ㄱ. '분자로 존재한다.'는 (가)에 속한다.  
 ㄴ. '화학식은 C이다.'는 (나)에 속한다.  
 ㄷ. '탄소 원자 1개에 결합한 탄소 원자 수는 4이다.'는 (다)에 속한다.  
 ㄹ. '1몰을 완전 연소시켰을 때 1몰의 CO<sub>2</sub>가 생성된다.'는 (라)에 속한다.

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

13. 다음은 수소 원자에서 일어나는 4가지 전자 전이에 대한 자료이다.

○ 표의 a~d는 4가지 전자 전이( $n_{\text{전이 전}} \rightarrow n_{\text{전이 후}}$ )에서 흡수 또는 방출되는 빛의 에너지이다. n은 주양자수이고,  $n \leq 4$ 이다.

$n_{\text{전이 후}} \backslash n_{\text{전이 전}}$	$x$	$x+2$
$y$	$a$	$b$
$y-2$	$c$	$d$

○ 빛이 방출되는 전자 전이는 3가지이다.  
 ○ a~d에 해당하는 파장은 각각  $\lambda_a \sim \lambda_d$ 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.) [3점]

—<보기>—

ㄱ.  $\lambda_d$ 에 해당하는 빛은 자외선이다.  
 ㄴ.  $\lambda_b > \lambda_c$ 이다.  
 ㄷ.  $n_{\text{전이 전}} = (x+2) \rightarrow n_{\text{전이 후}} = (y-1)$  전자 전이에서 방출되는 빛의 에너지는  $d-c$ 이다.

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

14. 다음은 2, 3주기 바닥 상태 원자 A~C에 대한 자료이다.

○ A의 원자가 전자 수와 전자가 들어 있는 전자 껍질 수는 n으로 같다.  
 ○ A와 B는 같은 족 원소이고, 이온화 에너지는  $A > B$ 이다.  
 ○ B와 C는 같은 주기 원소이고, 전기음성도는  $B > C$ 이다.

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

—<보기>—

ㄱ. A~C에서 원자 반지름은 A가 가장 작다.  
 ㄴ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는  $C > B$ 이다.  
 ㄷ. n주기 모든 원소 중 원자의 이온화 에너지가 A보다 작은 것은 2가지이다.

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

15. 표는 용기 (가)와 (나)에 들어 있는 화합물 X<sub>2</sub>Y와 X<sub>2</sub>Y<sub>2</sub>에 대한 자료이다.

용기	화합물의 질량(g)		용기 내 전체 원자 수
	X <sub>2</sub> Y	X <sub>2</sub> Y <sub>2</sub>	
(가)	a	2b	19N
(나)	2a	b	14N

(가)에서 Y 원자 수 / (나)에서 Y 원자 수 는? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.)

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

16. 표는 실험식이 C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub>인 화합물 wmg을 완전 연소시켰을 때 생성되는 CO<sub>2</sub>와 H<sub>2</sub>O에 대한 자료이다.

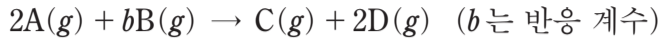
CO <sub>2</sub> 에 포함된 산소(O)의 질량(mg)	H <sub>2</sub> O에 포함된 산소(O)의 질량(mg)
$\frac{8}{5}w$	$\frac{16}{45}w$

x+y+z는? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- ① 20                      ② 21                      ③ 22                      ④ 23                      ⑤ 24



17. 다음은 A와 B가 반응하여 C와 D를 생성하는 화학 반응식이다.



표는 실린더에 A(g)를 xL 넣고 B(g)의 부피를 달리하여 반응을 완결시켰을 때, 반응 전과 후에 대한 자료이다.

실험	반응 전		반응 후
	A의 부피(L)	B의 부피(L)	$\frac{\text{전체 기체 몰수}}{\text{C의 몰수}}$
I	x	4	4
II	x	9	4

$\frac{x}{b}$ 는? (단, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

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

18. 표는 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험 자료이다. A<sup>2+</sup>이 들어 있는 수용액 I에 B를 넣었더니 수용액 II가 되었고, II에 C를 넣었더니 수용액 III이 되었다. 각 수용액에 넣어준 금속은 모두 반응하였고, b, c는 3이하의 정수이다. q는 수용액 내의  $\frac{\text{전체 양이온의 전하량 총합}}{\text{전체 양이온 수}}$ 을 상댓값으로 나타낸 것이다.

수용액	넣어준 금속		수용액에 존재하는 양이온	q(상댓값)
	종류	원자 수		
I	-	-	A <sup>2+</sup>	1
II	B	4N	A <sup>2+</sup> , B <sup>b+</sup>	$\frac{7}{9}$
III	C	x	B <sup>b+</sup> , C <sup>c+</sup>	$\frac{7}{8}$

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

— <보기> —

- ㄱ. c > b이다.  
 ㄴ. x = 2N이다.  
 ㄷ. III에 존재하는 이온 수 비는 B<sup>b+</sup> : C<sup>c+</sup> = 1 : 1이다.

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

19. 다음은 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- 탄소(C) 수는 각각 4 이하이고, 실험식은 서로 다르다.
- 불포화 탄화수소는 1가지이고, 다중 결합이 1개 있다.
- H 원자 1개와 결합한 C 원자 수가 1인 탄화수소는 1가지이다.

탄화수소	(가)	(나)	(다)
C 원자 2개와 결합한 C 원자 수	3	0	2
C 원자 1개와 결합한 C 원자 수	0	3	2

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

— <보기> —

- ㄱ. (나)에서 모든 C 원자는 동일 평면에 있다.  
 ㄴ. (다)에서 H 원자와 결합하지 않은 C 원자 수는 2이다.  
 ㄷ. 1g을 완전 연소시켰을 때 생성되는 CO<sub>2</sub>의 질량은 (다) > (가)이다.

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

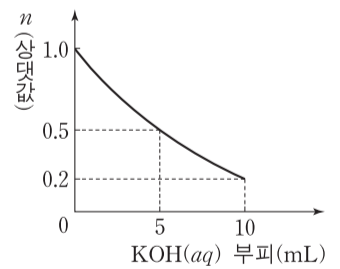
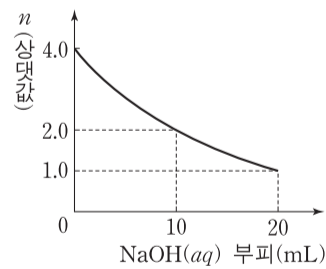
20. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]

- (가) HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)을 각각 준비한다.  
 (나) HCl(aq) x mL에 NaOH(aq) 20 mL를 조금씩 첨가한다.  
 (다) (나)의 최종 혼합 용액에서 15 mL를 취하여 비커에 넣고 KOH(aq) 10 mL를 조금씩 첨가한다.

[실험 결과]

- (나)에서 NaOH(aq) 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 X이온 수(n)      (다)에서 KOH(aq) 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 X이온 수(n)



HCl(aq) x mL와 KOH(aq) 30 mL를 혼합한 용액에서  $\frac{K^+ \text{ 수}}{Cl^- \text{ 수}}$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

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

\* 확인 사항

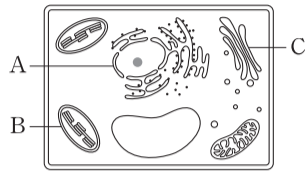
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 핵, 골지체, 엽록체 중 하나이다.



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

—————<보기>—————

ㄱ. A에는 히스톤이 들어 있다.  
 ㄴ. B는 골지체이다.  
 ㄷ. C에서 광합성이 일어난다.

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

2. 표는 생명체에 있는 물질 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 엷당, DNA, 스테로이드 중 하나이다.

물질	특징
A	지질에 속한다.
B	핵산에 속한다.
C	탄수화물에 속한다.

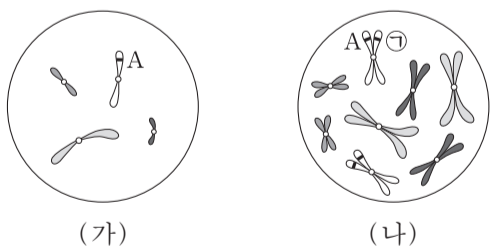
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. A를 구성 성분으로 하는 호르몬이 있다.  
 ㄴ. B의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.  
 ㄷ. C는 이당류에 속한다.

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

3. 그림은 동물 I의 세포 (가)와 동물 II의 세포 (나)에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. I과 II는 같은 종이며, 수컷의 성염색체는 XY, 암컷의 성염색체는 XX이다. I과 II의 특정 형질에 대한 유전자형은 모두 Aa이며, A와 a는 대립 유전자이다.



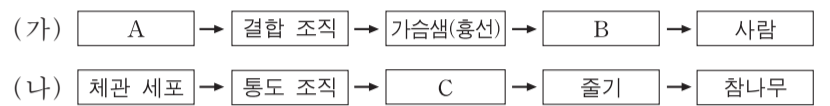
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. I과 II는 성이 다르다.  
 ㄴ. ㉠은 대립 유전자 a이다.  
 ㄷ. II의 감수 1분열 중기 세포 1개당 2가 염색체의 수는 16이다.

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

4. 그림 (가)는 동물의, (나)는 식물의 구성 단계의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 관다발 조직계, 림프구, 면역계 중 하나이다.



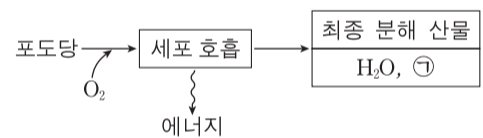
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. A와 뉴런은 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.  
 ㄴ. B는 면역계이다.  
 ㄷ. 울타리 조직(책상 조직)은 C에 속한다.

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

5. 그림은 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 최종 분해 산물과 에너지가 생성되는 과정을 나타낸 것이다.



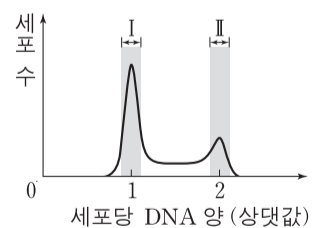
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. ㉠은 암모니아(NH<sub>3</sub>)이다.  
 ㄴ. 세포 호흡에는 효소가 필요하다.  
 ㄷ. 포도당이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 ATP에 저장된다.

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

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



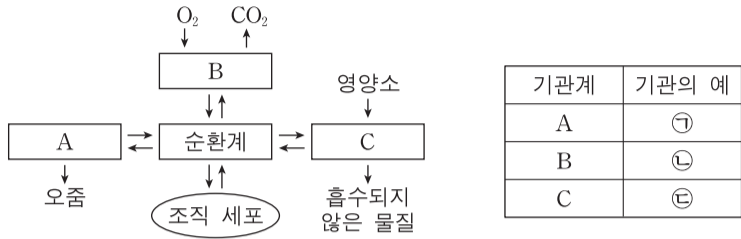
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. 구간 I에는 G<sub>1</sub>기의 세포가 있다.  
 ㄴ. 구간 II에는 핵막을 가진 세포가 있다.  
 ㄷ. 구간 II에는 염색 분체의 분리가 일어나는 시기의 세포가 있다.

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

7. 그림은 사람 몸에 있는 순환계와 기관계 A~C의 통합적 작용을, 표는 A~C 각각에 속하는 기관의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이고, ㉠~㉣은 각각 폐, 소장, 콩팥 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠ A를 통해 요소가 배설된다.  
 ㉡ ㉠~㉢에는 모두 상피 조직이 있다.  
 ㉢ ㉢에서 아미노산이 흡수된다.

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

8. 표는 사람의 4가지 질병을 A와 B로 구분하여 나타낸 것이다.

구분	질병
A	결핵, 탄저병
B	독감, 홍역

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠ A의 병원체는 바이러스이다.  
 ㉡ B의 병원체는 세포 분열을 통해 스스로 증식한다.  
 ㉢ A의 병원체와 B의 병원체는 모두 유전 물질을 가진다.

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

9. 표 (가)는 사람 몸에서 분비되는 호르몬 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 인슐린, 글루카곤, 에피네프린(아드레날린)을 순서 없이 나타낸 것이다.

호르몬 \ 특징	㉠	㉡	㉢
A	?	×	○
B	○	?	○
C	○	○	?

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징 (㉠~㉣)
• 부신에서 분비된다.
• 혈당량을 증가시킨다.
• 순환계를 통해 표적 기관으로 운반된다.

(나)

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

- ㉠ ㉠은 '혈당량을 증가시킨다.'이다.  
 ㉡ B는 간에서 글리코젠 분해를 촉진한다.  
 ㉢ C는 에피네프린(아드레날린)이다.

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

10. 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.  
 ○ 표는 P1을 유전자형이 aabbdee인 개체와 교배하여 얻은 자손(F<sub>1</sub>) 800개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

표현형	A_B_ddee	A_bbddE_	aaB_D_ee	aabbD_E_
개체수	200	200	200	200

- P1과 P2를 교배하여 얻은 ㉠ 자손(F<sub>1</sub>) 800개체의 유전자형은 16가지이다.

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

- ㉠ ㉠의 표현형은 8가지이다.  
 ㉡ P1에서 A와 d는 연관되어 있다.  
 ㉢ P2를 자가 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 A\_bbD\_ee일 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

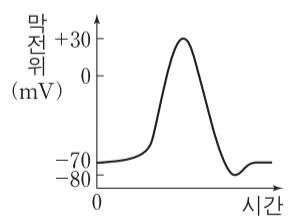
- ① ㉠      ② ㉡      ③ ㉢      ④ ㉠, ㉡      ⑤ ㉡, ㉢

11. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 A와 B의 축삭 돌기 일부를, 표는 A와 B의 동일한 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t<sub>1</sub>일 때 네 지점 d<sub>1</sub>~d<sub>4</sub>에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. 자극을 준 지점은 P와 Q 중 하나이다. I~III은 각각 d<sub>1</sub>~d<sub>3</sub> 중 하나이고, IV는 d<sub>4</sub>이다. 흥분의 전도 속도는 B에서가 A에서보다 빠르다.

신경	t <sub>1</sub> 일 때 측정된 막전위(mV)			
	I	II	III	IV
A	0	+15	-65	-70
B	+15	-45	+20	-80

- A와 B의 d<sub>1</sub>~d<sub>4</sub>에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

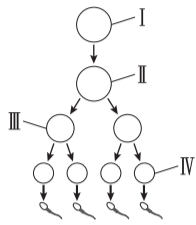


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

- ㉠ II는 d<sub>1</sub>이다.  
 ㉡ 자극을 준 지점은 Q이다.  
 ㉢ t<sub>1</sub>일 때, B의 d<sub>2</sub>에서 탈분극이 일어나고 있다.

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

12. 그림은 유전자형이 EeFFHh인 어떤 동물에서 G<sub>1</sub>기의 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉤의 세포 1개당 유전자 e, F, h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, E는 e와 대립 유전자이며, H는 h와 대립 유전자이다.



세포	DNA 상대량		
	e	F	h
㉠	㉠	1	1
㉡	1	2	㉡
㉢	2	㉢	0
㉣	㉣	?	2

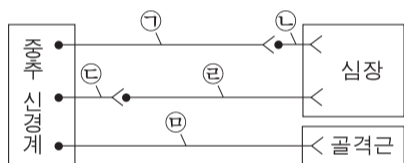
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, e, F, H, h 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

<보기>

ㄱ. ㉣은 III이다.  
 ㄴ. ㉠ + ㉡ + ㉢ + ㉣ = 4이다.  
 ㄷ. IV에서 세포 1개당  $\frac{\text{F의 DNA 상대량}}{\text{E의 DNA 상대량} + \text{H의 DNA 상대량}}$  은 1이다.

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

13. 그림은 중추 신경계로부터 말초 신경을 통해 심장과 다리 골격근에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



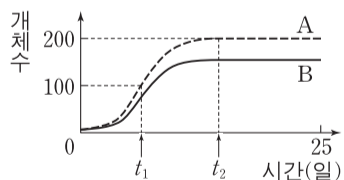
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

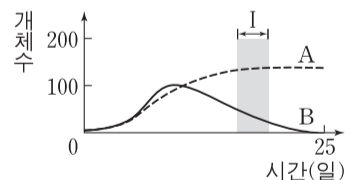
ㄱ. ㉠의 신경 세포체는 연수에 있다.  
 ㄴ. ㉡과 ㉢의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.  
 ㄷ. ㉣은 후근을 통해 나온다.

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

14. 그림 (가)는 종 A와 종 B를 각각 단독 배양했을 때, (나)는 A와 B를 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 초기 개체수와 배양 조건은 동일하다.) [3점]

<보기>

ㄱ. A의 개체수는 t<sub>2</sub>일 때가 t<sub>1</sub>일 때보다 많다.  
 ㄴ. (나)에서 A와 B 사이에 편리 공생이 일어났다.  
 ㄷ. 구간 I에서 A와 B 모두에 환경 저항이 작용한다.

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

15. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 가진다.
- ㉡을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 E와 e, F와 f, G와 g를 가진다.
- ㉠을 결정하는 유전자는 ㉡을 결정하는 유전자와 서로 다른 상염색체에 존재한다.
- ㉠과 ㉡의 표현형은 각각 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- ㉠과 ㉡의 유전자형이 AaBbDdEeFfGg인 부모 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 ㉠의 표현형은 최대 4가지이고, ㉡의 표현형은 최대 7가지이다.
- ㉠에서 ㉡의 유전자형이 eeffgg일 확률은  $\frac{1}{16}$ 이다.

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

<보기>

ㄱ. ㉠의 부모 중 한 사람은 A, B, D가 연관된 염색체를 가진다.  
 ㄴ. ㉡을 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.  
 ㄷ. ㉠에서 ㉠과 ㉡의 표현형이 모두 부모와 다를 확률은  $\frac{3}{4}$ 이다.

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

16. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]

(가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A와 B를 준비한다.

(나) A에게 X를 2회에 걸쳐 주사한다.

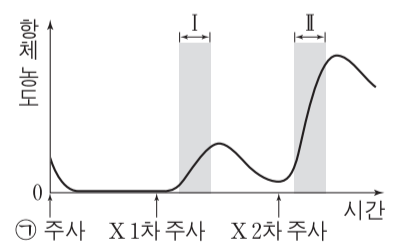
(다) 1주 후, (나)의 A에서 ㉠혈청을 분리하여 B에게 주사한다.

(라) 일정 시간이 지난 후, (다)의 B에게 X를 1차 주사한다.

(마) 일정 시간이 지난 후, (라)의 B에게 X를 2차 주사한다.

[실험 결과]

B의 X에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



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

<보기>

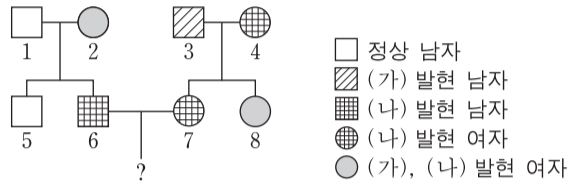
ㄱ. ㉠에는 X에 대한 T 림프구가 들어 있다.  
 ㄴ. 구간 I에서 X에 대한 체액성 면역 반응이 일어났다.  
 ㄷ. 구간 II에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.

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



17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 A\*에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 B\*에 의해, (다)는 대립 유전자 D와 D\*에 의해 결정된다. A는 A\*에 대해, B는 B\*에 대해, D는 D\*에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있고, (가)의 유전자와 (다)의 유전자는 연관되어 있다.
- 가계도는 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 구성원 1, 4, 7, 8에게서 (다)가 발현되었고, 구성원 2, 3, 5, 6에게서는 (다)가 발현되지 않았다. 1은 D와 D\* 중 한 종류만 가지고 있다.
- 표는 구성원 ㉑~㉔에서 체세포 1개당 A와 A\*의 DNA 상대량과 구성원 ㉕~㉘에서 체세포 1개당 B와 B\*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉑~㉔은 1, 2, 5를 순서 없이, ㉕~㉘은 3, 4, 8을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	DNA 상대량		구성원	DNA 상대량	
	A	A*		B	B*
㉑	㉗	1	㉕	?	0
㉒	?	0	㉖	㉙	1
㉓	0	2	㉗	1	?

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

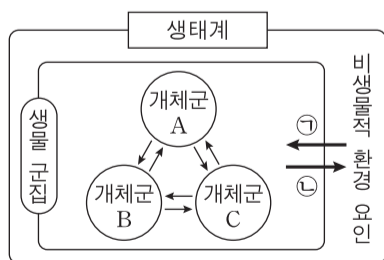
<보기>

- ㄱ. ㉗ + ㉙ = 1이다.
- ㄴ. 구성원 1~8 중 A, B, D를 모두 가진 사람은 2명이다.
- ㄷ. 6과 7 사이에서 남자 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 (나)와 (다)만 발현될 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    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. 일조 시간이 식물의 개화에 영향을 주는 것은 ㉑에 해당한다.
- ㄴ. 분해자는 비생물적 환경 요인에 해당한다.
- ㄷ. 개체군 A는 여러 종으로 구성되어 있다.

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

19. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉑~㉔에 대한 자료이다.

- ㉑은 대립 유전자 H와 H\*에 의해, ㉒은 대립 유전자 R과 R\*에 의해, ㉓은 대립 유전자 T와 T\*에 의해 결정된다. H는 H\*에 대해, R는 R\*에 대해, T는 T\*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉑~㉔을 결정하는 유전자는 모두 X 염색체에 있다.
- 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 ㉗ 염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. ㉗가 정상 생식 세포와 수정되어 아이가 태어났다. 이 아이는 자녀 3과 자녀 4 중 하나이며, 클라인펠터 증후군을 나타낸다. 이 아이를 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 표는 구성원의 성별과 ㉑~㉔의 발현 여부를 나타낸 것이다.

구성원	성별	㉑	㉒	㉓
부	남	○	?	?
모	여	?	×	?
자녀 1	남	×	○	○
자녀 2	여	×	×	×
자녀 3	남	×	×	○
자녀 4	남	○	×	○

(○: 발현됨, ×: 발현되지 않음)

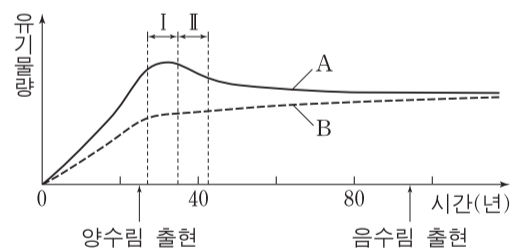
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉒과 ㉓은 모두 열성 형질이다.
- ㄴ. 클라인펠터 증후군을 나타내는 구성원은 자녀 4이다.
- ㄷ. ㉗는 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.

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

20. 그림은 어떤 식물 군집의 시간에 따른 총생산량과 호흡량을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 총생산량과 호흡량 중 하나이다.



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

<보기>

- ㄱ. A는 총생산량이다.
- ㄴ. 구간 I에서 이 식물 군집은 극상을 이룬다.
- ㄷ. 구간 II에서  $\frac{B}{\text{순생산량}}$ 는 시간에 따라 증가한다.

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

\* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(지구 과학 I)

성명

수험 번호

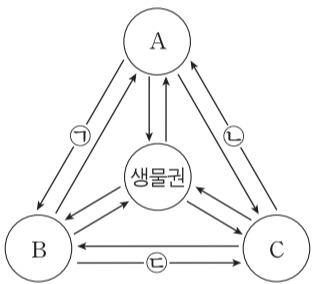
1. 다음은 지하자원에 대한 내용을 정리한 것이다.

- 땅속에 있는 유용하고 채취 가능한 물질이다.
- 광물 자원과 에너지 자원으로 분류된다.
- 일부는 고갈될 위기에 처해 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 천연가스는 에너지 자원이다.
- ② 화석 연료는 재생 가능하다.
- ③ 광물 자원의 매장량은 무한하다.
- ④ 철광석은 비금속 광물 자원이다.
- ⑤ 가스 하이드레이트는 금속 광물 자원이다.

2. 그림은 지구계의 권역과 각 권역의 상호 작용을, 표는 상호 작용 ㉠, ㉡, ㉢의 예를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 지권, 기권, 수권 중 하나이다.



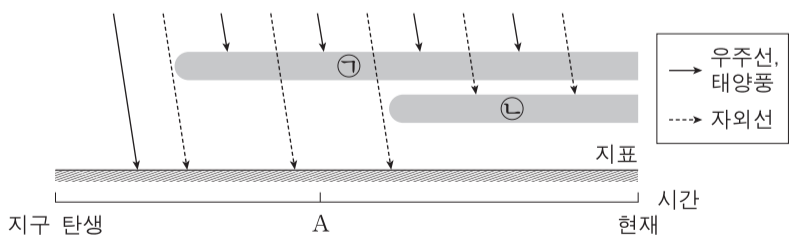
상호 작용	예
㉠	하천수에 의한 침식
㉡	( )
㉢	화산 가스의 분출

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

- <보기> —
- ㄱ. A는 수권이다.
  - ㄴ. 탄소의 양은 B에 가장 많다.
  - ㄷ. 지진 해일의 발생은 ㉡의 예에 해당한다.

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

3. 그림은 지구 탄생 이후 현재까지의 지구 환경 변화를 모식적으로 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 지구 자기권과 오존층 중 하나이다.

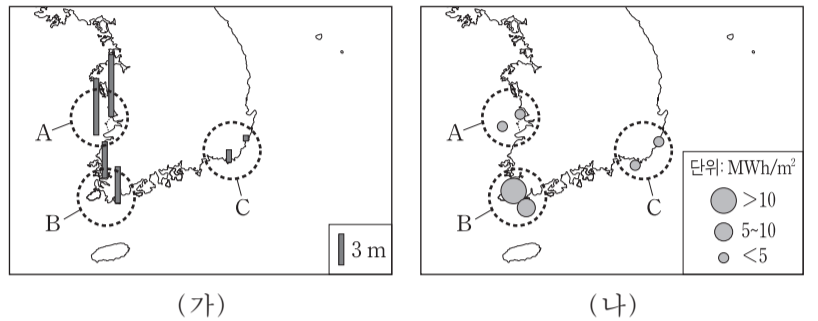


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. ㉠은 지구 자기권이다.
  - ㄴ. A 시기에 생물권이 육상으로 확장되었다.
  - ㄷ. ㉡은 외핵의 운동으로 인해 형성되었다.

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

4. 그림 (가)와 (나)는 지역 A, B, C의 조차(조석 간만의 차)와 조류의 연간 에너지 밀도를 각각 나타낸 것이다.

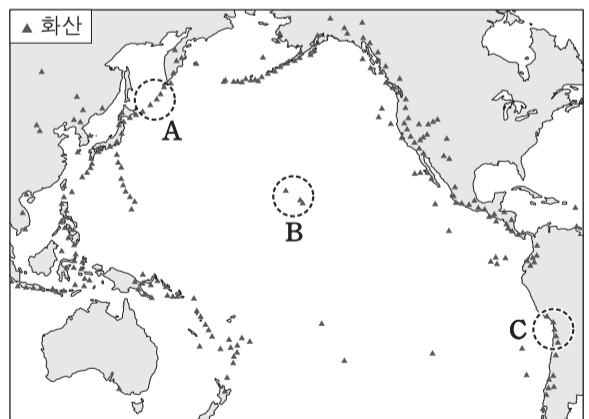


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 조력 발전에는 A가 B보다 유리하다.
  - ㄴ. 조류의 연간 에너지 밀도는 B가 C보다 크다.
  - ㄷ. 조차가 큰 지역일수록 조류의 연간 에너지 밀도는 커진다.

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

5. 그림은 태평양 주변에서 최근 1만 년 이내에 분출한 적이 있는 화산의 분포를 나타낸 것이다.

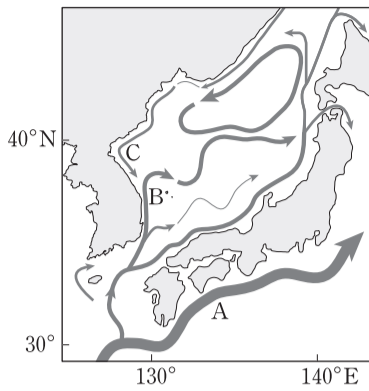


지역 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. B의 화산은 판의 발산형 경계에 위치한다.
  - ㄴ. 화산에서 분출된 용암의 SiO<sub>2</sub> 평균 함량은 B가 C보다 낮다.
  - ㄷ. 해구에서 섭입하는 판의 지각 나이는 A가 C보다 적다.

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

6. 그림은 우리나라 동해와 그 주변의 표층 해류 분포를 나타낸 것이다.



해류 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>—————
- ㄱ. A는 북태평양 아열대 표층 순환의 일부이다.
  - ㄴ. B는 겨울에 주변 대기로 열을 공급한다.
  - ㄷ. 용존 산소량은 C가 B보다 적다.

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

7. 그림 (가), (나), (다)는 제주도의 지질 명소를 나타낸 것이다.



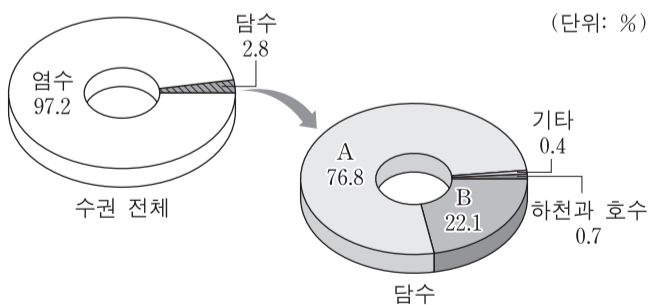
(가) 성산일출봉      (나) 산방산      (다) 만장굴

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

- <보기>—————
- ㄱ. (가)는 수성 화산 분출에 의해 형성되었다.
  - ㄴ. 화산 분출물 중 화산 쇄설물 비율은 (가)가 (다)보다 높다.
  - ㄷ. (나)는 (다)보다 점성이 큰 용암에 의해 형성되었다.

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

8. 그림은 지구계 수권의 구성비를 나타낸 것이다.

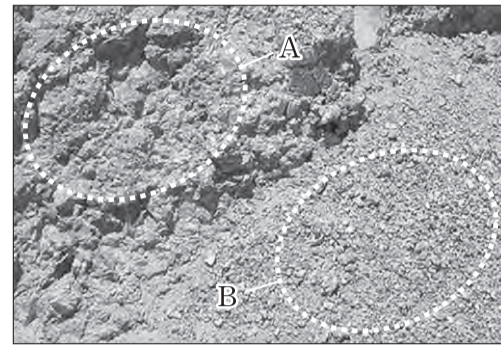


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—————
- ㄱ. 수권 전체 물의 22.1%는 암석의 절리와 토양의 공극에 있다.
  - ㄴ. 담수 중 수자원으로 가장 많이 이용하는 것은 A이다.
  - ㄷ. 지구 온난화가 진행되면 해수의 양은 증가할 것이다.

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

9. 그림은 한랭 건조한 지역에 노출된 암석과 풍화 생성물을 나타낸 것이다. A는 정장석을 포함한 암석이고, B는 A에서 떨어져 나온 돌조각과 모래이다.

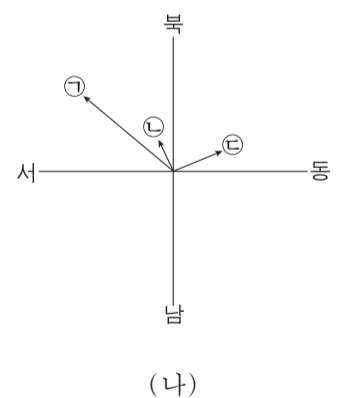
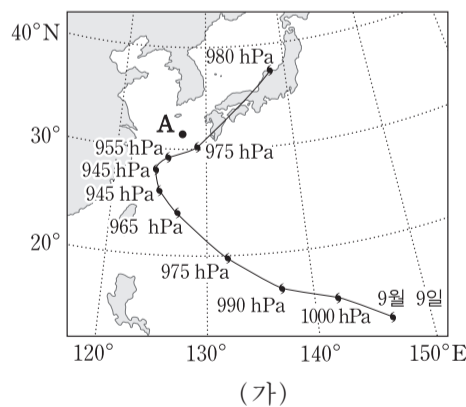


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—————
- ㄱ. B는 성숙한 토양의 표토이다.
  - ㄴ. A→B 과정에서는 기계적 풍화 작용이 우세하다.
  - ㄷ. 고온 다습해지면 정장석의 화학적 풍화는 A보다 B에서 활발하게 일어난다.

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

10. 그림 (가)는 어느 해 9월 9일부터 18일까지 태풍 중심의 위치와 기압을 1일 간격으로 나타낸 것이고, (나)는 12일, 14일, 16일에 관측한 이 태풍 중심의 이동 방향과 이동 속도를 ㉠, ㉡, ㉢으로 순서 없이 나타낸 것이다. 화살표의 방향과 길이는 각각 이동 방향과 속도를 나타낸다.



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

- <보기>—————
- ㄱ. 태풍의 세력은 10일이 16일보다 약하다.
  - ㄴ. 14일 태풍 중심의 이동 방향과 이동 속도는 ㉡에 해당한다.
  - ㄷ. 16일과 17일 사이에는 A지점의 풍향이 반시계 방향으로 변한다.

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



11. 다음은 어느 관측소에서 기록된 지진 A와 B의 규모를 알아보기 위한 탐구이다.

[탐구 과정]

(가) 표에서 지진 A의 PS시와 최대 진폭을 읽는다.

지진	PS시(초)	최대 진폭(mm)
A	6	8
B	6	50

(나) 그림과 같이 도표에 PS시와 최대 진폭을 잇는 직선을 그어 규모와 만나는 점의 값을 읽고 기록한다.

(다) (가)의 표에서 지진 B의 PS시와 최대 진폭을 읽고, (나) 과정을 반복한다.

[탐구 결과]

지진	규모
A	3.5
B	( ㉠ )

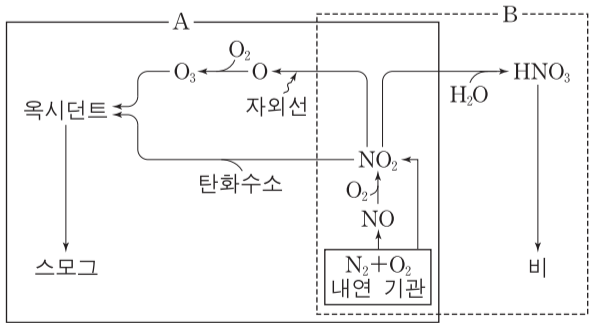
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. ㉠은 3.5보다 크다.  
 ㄴ. 지진 A의 진앙 거리는 6km이다.  
 ㄷ. 규모가 같을 경우 진앙 거리가 멀수록 최대 진폭은 커진다.

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

12. 그림은 대기 오염 물질을 발생시키는 과정 A와 B를 나타낸 것이다.



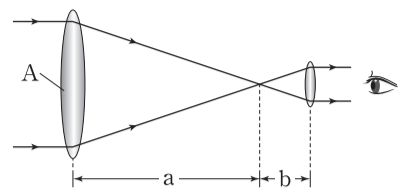
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A에서 생성된 오존은 2차 오염 물질이다.  
 ㄴ. A에서 광화학 스모그가 발생한다.  
 ㄷ. B에서 생성된 비는 중성 토양의 pH를 높인다.

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

13. 그림은 굴절 망원경의 원리를 나타낸 것이다. a와 b는 각각 대물렌즈와 접안렌즈의 초점 거리이다.



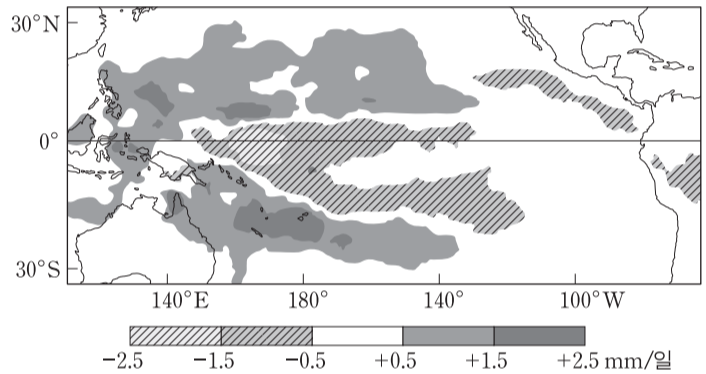
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. a가 일정할 때 b가 2배가 되면 배율은  $\frac{1}{2}$  배가 된다.  
 ㄴ. A의 면적이 2배가 되면 빛을 모을 수 있는 능력은 4배가 된다.  
 ㄷ. A의 지름이 2배가 되면 물체를 구분하여 볼 수 있는 최소 각거리는 2배가 된다.

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

14. 그림은 엘니뇨 또는 라니냐 중 어느 한 시기의 강수량 편차 (관측값 - 평년값)를 나타낸 것이다.



이 자료에 근거해서 평년과 비교할 때, 이 시기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 강수량 편차가 +0.5mm/일 이상인 해역은 주로 동태평양 적도 부근에 위치한다.  
 ㄴ. 서태평양 적도 해역과 동태평양 적도 해역 사이의 해수면 높이 차가 크다.  
 ㄷ. 남적도 해류가 강하다.

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

15. 표는 태양계 행성 A, B, C의 특성을 나타낸 것이다.

행성	A	B	C
위성 수(개)	( )	0	2
자전 주기(시간)	10.7	( )	24.6
태양으로부터의 거리(AU)	9.6	0.4	( )

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

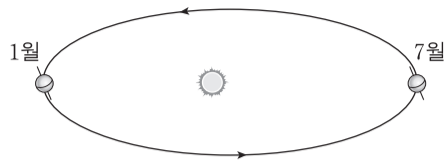
— <보기> —

ㄱ. 위성 수는 A가 가장 많다.  
 ㄴ. 자전 주기는 A가 B보다 길다.  
 ㄷ. 태양으로부터의 거리는 C가 A보다 멀다.

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



16. 그림은 현재 지구의 공전 궤도를 나타낸 것이다.

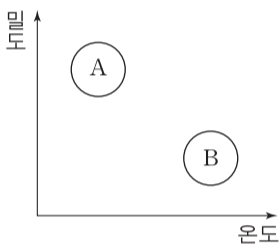


공전 궤도 이심률이 작아질 때 나타날 수 있는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공전 궤도 이심률 변화 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.)

- <보기> —
- ㄱ. 1월에 지구에 입사하는 태양 복사 에너지 양은 감소한다.
  - ㄴ. 우리나라에서 기온의 연교차는 작아진다.
  - ㄷ. 1월과 7월에서의 공전 속도 차는 작아진다.

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

17. 그림은 태양 광구와 코로나에 대한 온도와 밀도의 분포를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 태양 광구와 코로나 중 하나이다.

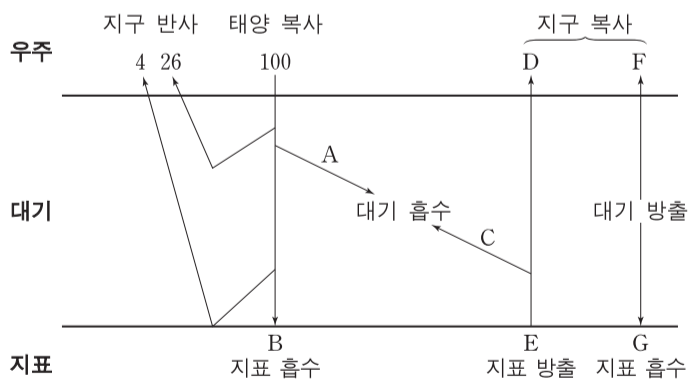


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A는 코로나이다.
  - ㄴ. 개기 일식 때 B를 가시광선으로 관측할 수 있다.
  - ㄷ. B의 부피는 흑점 수의 극대기가 극소기보다 작다.

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

18. 그림은 지구에 도달하는 태양 복사 에너지의 양을 100이라고 할 때 복사 평형 상태에 있는 지구의 열수지를 나타낸 것이다.



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

- <보기> —
- ㄱ.  $A + E = D + F + G$ 이다.
  - ㄴ. D는 지표에서 우주로 직접 방출되는 에너지 양이다.
  - ㄷ. 적외선 영역에서 대기가 흡수하는 에너지 양은 방출하는 에너지 양과 같다.

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

19. 표는 태양계 행성 A, B, C의 적경을 2일 간격으로 나타낸 것이다.

날짜	A	B	C
9월 22일	$0^h 08^m$	( ㉠ )	$12^h 15^m$
9월 24일	(    )	$7^h 32^m$	$12^h 12^m$
9월 26일	(    )	( ㉡ )	$12^h 07^m$

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

- <보기> —
- ㄱ. A의 회합 주기는 1년보다 짧다.
  - ㄴ. C는 내행성이다.
  - ㄷ. ㉠은 ㉡보다 크다.

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

20. 표는  $36.5^\circ N$  지역에서 동짓날 관측한 별 A와 B, 태양의 방위각과 고도를 나타낸 것이다.

	관측 시각	방위각( $^\circ$ )	고도( $^\circ$ )
A	0시	0	13
B	0시	0	70
태양	뜰 때	( ㉠ )	0
	질 때	( ㉡ )	0

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

- <보기> —
- ㄱ. A의 적경은  $18^h$ 이다.
  - ㄴ. A와 B의 적위 차는  $10^\circ$ 이다.
  - ㄷ.  $(\text{㉡} - \text{㉠})$ 은  $133^\circ$ 보다 작다.

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

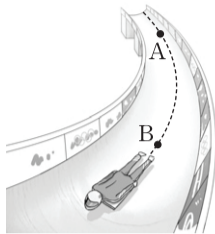
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명  수험 번호

1. 그림은 스켈레톤 선수가 점 A, B를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다.



A에서 B까지 선수의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 이동 거리는 변위의 크기보다 작다.
  - ㄴ. 평균 속력은 평균 속도의 크기보다 크다.
  - ㄷ. 가속도 운동을 한다.

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

2. 그림은 학생이 전자레인지에 음식을 넣는 모습을 나타낸 것이다.

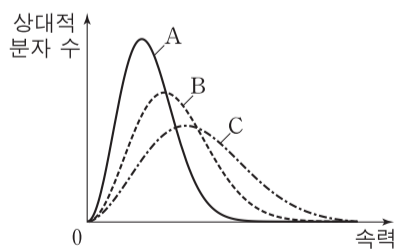


전자레인지에 사용되는 마이크로파에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 진동수는 가시광선보다 작다.
  - ㄴ. 진공에서의 파장은 X선보다 작다.
  - ㄷ. 진공에서의 속력은 자외선보다 크다.

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

3. 그림은 단원자 분자 이상 기체 A, B, C의 상대적 분자 수를 속력에 따라 나타낸 맥스웰 분포이다. A와 B의 분자 1개의 질량은 같고, A와 C의 온도는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 온도는 A가 B보다 낮다.
  - ㄴ. 기체 분자 1개의 질량은 A가 C보다 작다.
  - ㄷ. 기체 분자 1개의 평균 운동 에너지는 B가 C보다 작다.

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

4. 다음은 빛의 회절 실험이다.

[실험 과정]

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



(나) 스크린에 생긴 회절 무늬를 관찰한다.

(다) (가)에서 원형 슬릿을 사각형 슬릿으로 바꾸어 스크린에 생긴 회절 무늬를 관찰한다.

[실험 결과]

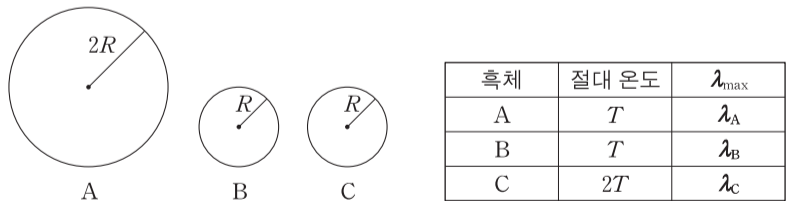


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 회절 무늬 II는 (다)의 결과이다.
  - ㄴ. (가)에서 원형 슬릿을 지름이  $\frac{1}{2}$  배인 원형 슬릿으로 바꾸면 이웃한 밝은 무늬의 간격은 바꾸기 전보다 커진다.
  - ㄷ. (가)에서 초록색 레이저를 붉은색 레이저로 바꾸면 이웃한 밝은 무늬의 간격은 바꾸기 전보다 커진다.

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

5. 그림은 반지름이 각각  $2R, R, R$ 인 구형 흑체 A, B, C를, 표는 흑체 표면의 절대 온도와 흑체가 복사하는 전자기파 중 세기가 가장 큰 전자기파의 파장  $\lambda_{\max}$ 를 나타낸 것이다.

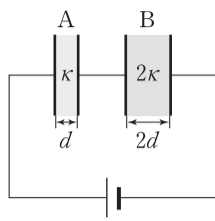


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ.  $\lambda_B = \lambda_C$ 이다.
  - ㄴ. 흑체 표면에서 단위 시간당, 단위 면적당 복사하는 에너지는 A가 C보다 크다.
  - ㄷ. 흑체 표면 전체에서 단위 시간당 복사하는 에너지는 A가 B보다 크다.

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

6. 그림과 같이 극판 면적이 동일한 평행판 축전기 A, B가 전압이 일정한 전원에 연결되어 완전히 충전되었다. A, B에는 유전 상수가 각각  $\kappa$ ,  $2\kappa$ 인 유전체가 채워져 있고, A, B의 극판 간격은 각각  $d$ ,  $2d$ 이다.

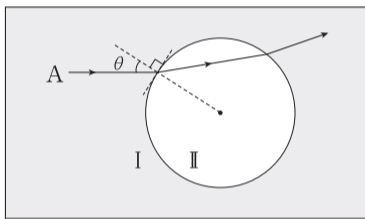


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

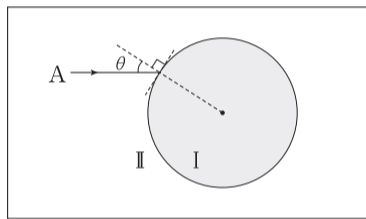
- <보기> —
- ㄱ. 축전기 양단의 전위차는 A와 B가 같다.
  - ㄴ. 축전기 내부의 전기장의 세기는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 A와 B가 같다.

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

7. 그림 (가)와 같이 단색광 A가 매질 I에서 구형의 매질 II로 입사해 다시 I로 나온다. 그림 (나)는 (가)에서 I, II를 서로 바꾸었을 때, A가 II에서 I로 입사하는 것을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 A가 각각 II, I로 입사할 때 입사각은  $\theta$ 로 같다.



(가)



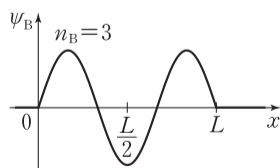
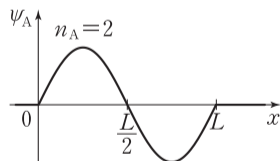
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A의 속력은 I에서가 II에서보다 작다.
  - ㄴ. A의 파장은 I에서가 II에서보다 크다.
  - ㄷ. A가 구형의 매질에서 나올 때 굴절각은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

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

8. 그림은 각각 길이  $L$ 인 1차원 상자에 갇힌 질량이 다른 입자 A, B의 파동 함수  $\psi_A$ ,  $\psi_B$ 를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. A, B는 각각 양자수  $n_A=2$ ,  $n_B=3$ 인 상태에 있다. 두 입자의 에너지는 같고, 상자 내부에서 퍼텐셜 에너지는 0이다.

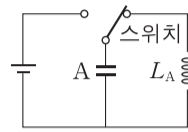


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

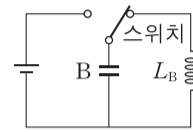
- <보기> —
- ㄱ.  $x = \frac{L}{2}$ 에서 입자를 발견할 확률 밀도는 B가 A보다 크다.
  - ㄴ. 질량은 A가 B보다 작다.
  - ㄷ.  $0 < x < \frac{L}{2}$  영역에서 입자를 발견할 확률은 A가 B보다 크다.

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

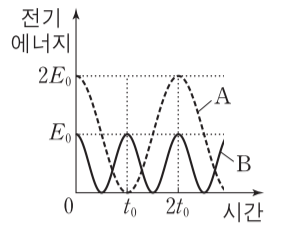
9. 그림 (가)와 (나)는 전기 용량이 같은 축전기 A, B를 전압이 다른 전원에 연결하여 충전한 후, 스위치를 자체 유도 계수가 각각  $L_A$ ,  $L_B$ 인 코일에 연결한 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 스위치를 코일에 연결한 순간부터 A, B에 저장된 전기 에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)



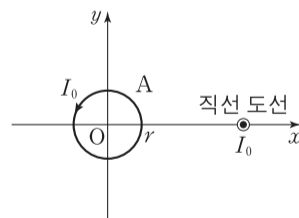
(다)

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

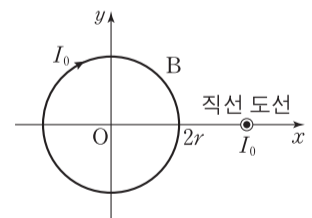
- <보기> —
- ㄱ.  $t_0$ 일 때 (나)의 코일에 흐르는 전류의 세기는 0이다.
  - ㄴ.  $2t_0$ 일 때 축전기에 저장된 전하량은 A가 B의 2배이다.
  - ㄷ.  $L_A = 4L_B$ 이다.

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

10. 그림 (가), (나)와 같이 반지름이 각각  $r$ ,  $2r$ 인 원형 도선 A, B는  $xy$  평면에 고정되어 있고, 무한히 긴 직선 도선은  $xy$  평면에 수직으로 고정되어 있다. A, B에는 세기가  $I_0$ 인 전류가 서로 반대 방향으로, 직선 도선에는 세기가  $I_0$ 인 전류가  $xy$  평면에서 나오는 방향으로 흐른다. (가)와 (나)에서 A, B의 중심 O로부터 직선 도선까지의 거리는 같다.



(가)



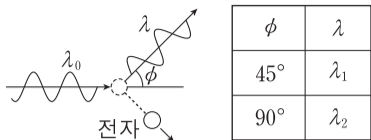
(나)

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

- <보기> —
- ㄱ. 자기 모멘트의 크기는 A가 B의 2배이다.
  - ㄴ. O에서 원형 도선의 전류에 의한 자기장의 세기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.
  - ㄷ. O에서 전류에 의한 자기장의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 반대이다.

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

11. 그림은 콤프턴 산란 실험에서 파장이  $\lambda_0$ 인 X선이 정지해 있는 전자와 충돌하여 산란되는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 산란된 X선의 파장은  $\lambda$ 이다. 표는 두 산란각  $\phi$ 에서 측정된  $\lambda$ 를 나타낸 것이다.



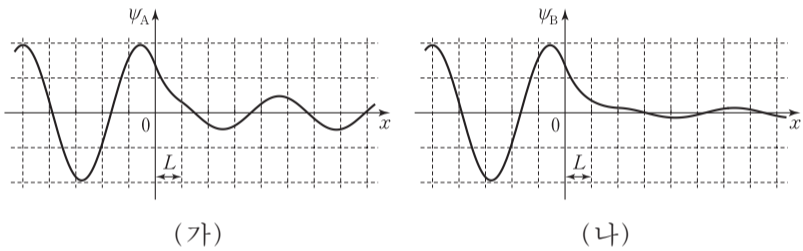
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ.  $\lambda_0 < \lambda_1$ 이다.  
 ㄴ.  $\lambda_1 < \lambda_2$ 이다.  
 ㄷ. 충돌 직후 전자의 에너지는  $\phi$ 가  $45^\circ$ 일 때가  $90^\circ$ 일 때보다 크다.

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

12. 그림 (가), (나)는 에너지가  $E$ 인 입자가 각각 퍼텐셜 장벽 A, B를 향해 운동할 때, 입자의 파동 함수  $\psi_A$ ,  $\psi_B$ 의 일부를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다.



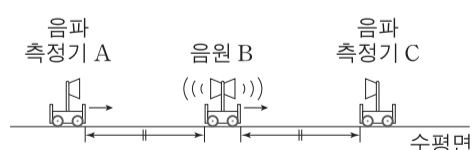
A, B를 나타낸 것으로 가장 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ.      ㄴ.      ㄷ.

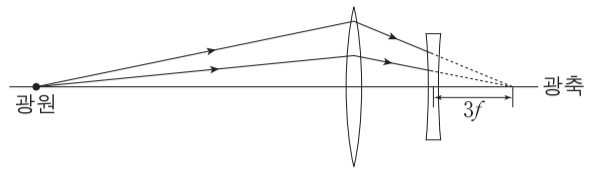
- |     |     |
|-----|-----|
| ① ㄱ | ② ㄱ |
| ③ ㄴ | ④ ㄴ |
| ⑤ ㄷ | ⑤ ㄷ |

13. 그림과 같이 음파 측정기 A와 음원 B가 정지해 있는 음파 측정기 C를 향해 동일 직선 상에서 각각 등속 직선 운동을 한다. A와 B 사이의 거리는 B와 C 사이의 거리와 매순간 같고, B는 A, C와 동시에 만난다. A, B, C가 만나기 전까지 A와 C가 측정하는 음파의 진동수는 각각  $f_A$ ,  $f_C$ 이다. B는 진동수가 일정한 음파를 내고, 음속은  $v$ 이다.



- $f_A : f_C = 5 : 6$ 일 때, B의 속력은? [3점]
- ①  $\frac{v}{11}$       ②  $\frac{v}{7}$       ③  $\frac{v}{5}$       ④  $\frac{v}{3}$       ⑤  $\frac{v}{2}$

14. 그림과 같이 광원에서 나온 빛의 일부가 볼록 렌즈에서 굴절되어 오목 렌즈로 진행한다. 점선은 볼록 렌즈에 의해 굴절된 빛의 진행 경로의 연장선이고, 오목 렌즈의 초점 거리는  $f$ 이다.



오목 렌즈를 통과하여 진행되는 빛의 경로로 가장 적절한 것은?

①

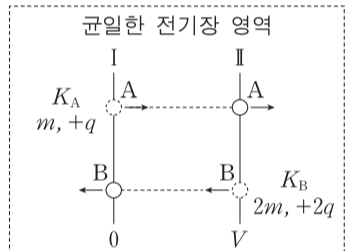
②

③

④

⑤

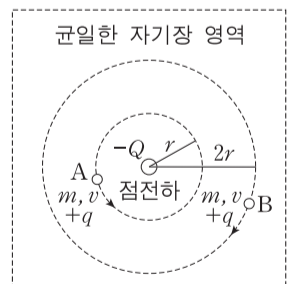
15. 그림은 균일한 전기장 영역에서 입자 A, B가 동시에 각각 등전위선 I, II를 통과한 후 등가속도 직선 운동을 하여 동시에 각각 II, I에 도달한 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ , 전하량은 각각  $+q$ ,  $+2q$ 이다. A가 I을 통과할 때 A의 운동 에너지는  $K_A$ 이고, B가 II를 통과할 때 B의 운동 에너지는  $K_B$ 이다. I, II의 전위는 각각 0,  $V$ 이다.



$V$ 는? (단, A와 B에는 균일한 전기장에 의한 전기력만 작용한다.) [3점]

- ①  $\frac{K_A - K_B}{2q}$       ②  $\frac{2K_A - K_B}{2q}$       ③  $\frac{K_A - 2K_B}{2q}$
- ④  $\frac{K_A - K_B}{q}$       ⑤  $\frac{2K_A - K_B}{q}$

16. 그림과 같이 균일한 자기장 영역에서 전하량이  $-Q$ 인 고정된 점전하를 중심으로 두 입자 A, B가 동일한 속력  $v$ 로 반지름이 각각  $r$ ,  $2r$ 인 등속 원운동을 한다. A, B의 원운동 방향은 반대이다. A, B의 질량은  $m$ 으로 같고, 전하량은  $+q$ 로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 점전하에 의한 전기력과 균일한 자기장에 의한 자기력만 작용한다.)

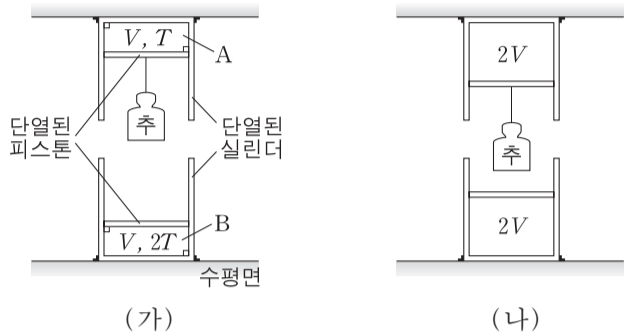
<보기>

ㄱ. 입자에 작용하는 구심력의 크기는 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. A에 작용하는 자기력과 전기력의 방향은 같다.  
 ㄷ. A에 작용하는 전기력의 크기는 자기력의 크기의 6배이다.

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



17. 그림 (가)와 같이 대기압이 일정한 곳에서 단원자 분자 이상 기체 A, B가 단열된 실린더에 각각 1몰이 들어 있다. A, B의 절대 온도는 각각  $T, 2T$ 이고, 부피는  $V$ 로 같다. 두 피스톤은 정지해 있으며, 위 피스톤은 추와 연결되어 있다. 그림 (나)는 (가)의 상태에서 A, B에 각각  $Q_A, Q_B$ 의 열을 가하여 A, B의 부피가  $2V$ 가 되어 두 피스톤이 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



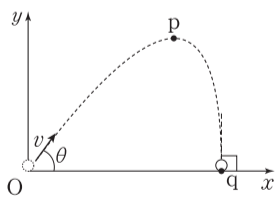
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. (가)에서 압력은 A가 B보다 작다.  
 ㄴ. (나)에서 A의 절대 온도는  $2T$ 이다.  
 ㄷ.  $Q_B = 4Q_A$ 이다.

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

18. 그림과 같이 입자가  $x$ 축과  $\theta$ 의 각을 이루며  $v$ 의 속력으로 원점  $O$ 에 입사한 후, 일정한 힘을 받아  $xy$ 평면에서 포물선 운동을 하여  $x$ 축에 수직인 방향으로  $x$ 축 상의 점  $q$ 에 도달한다. 입자가 점  $p$ 를 지날 때  $x$ 축과 입자 사이의 거리는 최대이고,  $O$ 에서  $p$ 까지 운동하는 데 걸린 시간은  $t_0$ 이다.



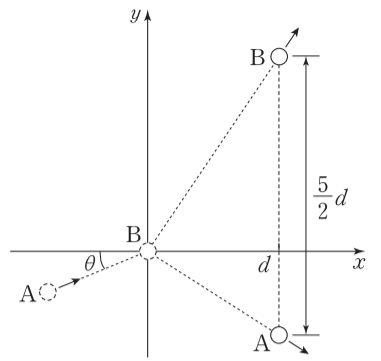
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 입자의 가속도의 방향은  $-y$ 방향이다.  
 ㄴ.  $q$ 에서 입자의 속력은  $v \sin \theta$ 이다.  
 ㄷ.  $p$ 에서  $q$ 까지 입자가 운동하는 데 걸린 시간은  $t_0$ 이다.

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

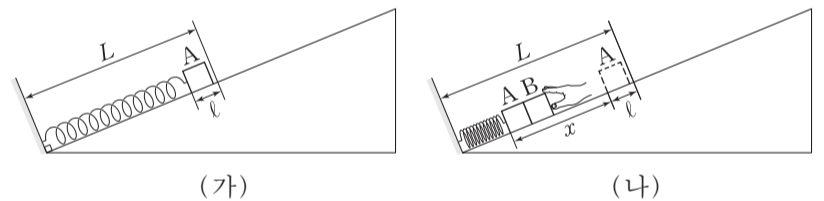
19. 그림과 같이 마찰이 없는  $xy$ 평면에서 일정한 속도로 운동하던 물체 A가  $x$ 축과  $\theta$ 의 각을 이루며 원점에 정지해 있던 물체 B와 탄성 충돌을 한 후, A와 B는  $x=d$ 인 선에 동시에 도달한다. 이때 A와 B 사이의 거리는  $\frac{5}{2}d$ 이다. A와 B의 질량은 같다.



$\tan \theta$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

20. 그림 (가)는 마찰이 없는 경사면에서 원래 길이가  $L$ 인 용수철에 연결된 물체 A에 의해 용수철이  $l$ 만큼 압축되어 정지한 모습을, (나)는 (가)에서 물체 B를 A에 접촉시켜 용수철을  $x$ 만큼 더 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 B를 가만히 놓았더니, A와 B가 함께 운동하다가 분리되어 A는 주기가  $T$ 인 단진동을, B는 등가속도 직선 운동을 하였다. A와 B가 분리된 순간부터 처음으로 다시 만날 때까지 걸린 시간은  $T$ 이고, A와 B의 질량은 같다.



B를 놓은 순간부터 A와 B가 처음으로 다시 만날 때까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A와 B가 분리되는 순간 용수철의 길이는  $L$ 이다.  
 ㄴ. A와 B가 분리된 이후 A의 단진동의 진폭은  $x$ 이다.  
 ㄷ.  $x = l + l\sqrt{2\pi^2 + 4}$ 이다.

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

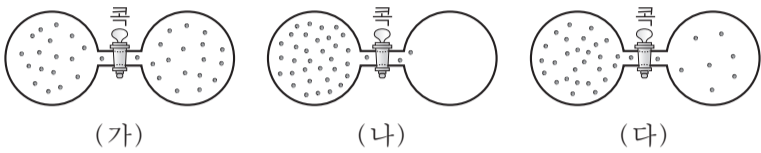
\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명  수험 번호

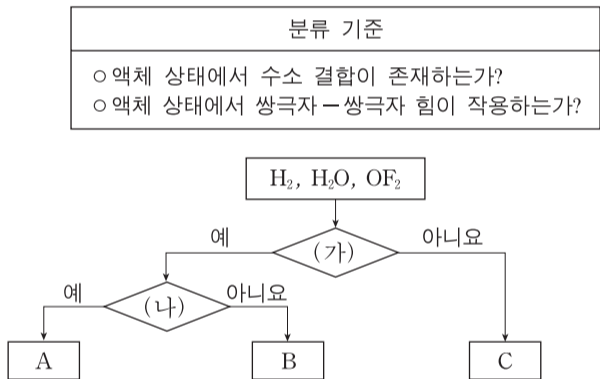
1. 그림 (가)~(다)는 콕으로 분리된 용기 한쪽에 기체를 넣고 콕을 열었을 때, 시간에 따른 기체의 분포를 모형으로 순서 없이 나타낸 것이다.



용기 내 전체 기체의 엔트로피(S)를 비교한 것으로 옳은 것은?  
(단, 온도는 일정하다.)

- ① (가) < (나) < (다)
- ② (나) < (가) < (다)
- ③ (나) < (다) < (가)
- ④ (다) < (가) < (나)
- ⑤ (다) < (나) < (가)

2. 그림은 3가지 물질을 2가지 기준에 따라 분류하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, OF<sub>2</sub> 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (나)는 '액체 상태에서 수소 결합이 존재하는가?' 이다.  
 ㄴ. B는 OF<sub>2</sub>이다.  
 ㄷ. 기준 끊는점은 A가 C보다 높다.

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

3. 다음은 가역 반응에서 촉매의 역할에 대한 학생들의 대화이다.



제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ A, B
- ⑤ B, C

4. 다음은 3가지 실험 기구와, 기체가 발생하는 반응의 반응 속도를 구하는 실험 과정이다. ㉠, ㉡은 실험 기구 A~C 중 하나이다.

[실험 기구]

A. 부피 플라스크      B. 뷰렛      C. 피펫

[실험 과정]

(가) 12M 염산 10mL를 ㉠ 로/으로 정확하게 취하여 100mL ㉡ 에 넣고 물을 채워 1.2M 염산을 만든다.  
 (나) 1.2M 염산 100mL를 넣은 삼각 플라스크에 마그네슘 리본 1g을 넣은 시각(t<sub>1</sub>)과 수소 기체 100mL가 발생한 시각(t<sub>2</sub>)을 측정하여 t<sub>1</sub>~t<sub>2</sub> 동안의 ㉢ 반응 속도를 구한다.

다음 중 ㉠~㉢으로 가장 적절한 것은?

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

5. 다음은 교사가 학생들에게 수행 평가로 제시한 탐구 과제이다.

[탐구 과제] 빈 라벨이 붙어 있는 두 비커에 20°C의 물과 에탄올이 각각 들어 있다. 제시된 물질의 특성을 활용하여 두 액체 중 물을 찾는 실험을 설계하시오.

○ 1기압에서 물질의 특성

물질	물	에탄올
어는점(°C)	0	-114
20°C에서의 밀도(g/mL)	1.00	0.79
-20°C에서의 밀도(g/mL)	0.92	0.82

○ 실험 설계

(가)

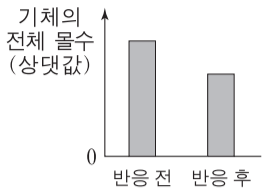
실험 설계 (가)로 적절한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 압력은 1기압이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 두 액체를 -20°C로 유지되는 냉동실에 각각 넣어 충분한 시간이 지난 후 고체로 존재하는 물질을 확인한다.  
 ㄴ. 두 액체를 같은 부피만큼 취하여 각각 질량을 측정 후 질량이 더 큰 물질을 확인한다.  
 ㄷ. 두 액체 속에 -20°C인 얼음 덩어리를 각각 넣은 후 곧바로 얼음이 떠오르는 물질을 확인한다.

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

6. 그림은 온도와 압력이 일정하게 유지되는 실린더에서 기체 A가 반응하여 기체 B를 생성할 때, 반응 전후 실린더 속 기체의 전체 몰수를 나타낸 것이다.

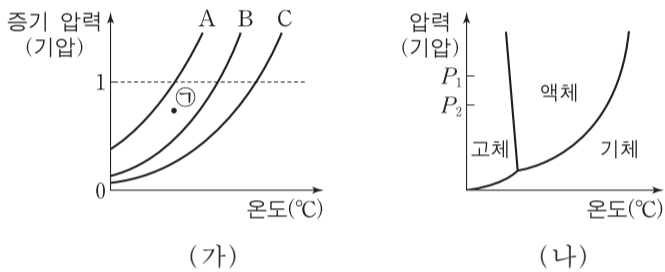


이 반응이 자발적으로 일어날 때, 실린더 속 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더에서 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. 엔트로피(S)는 반응 후가 반응 전보다 크다.
  - ㄴ. 자유 에너지(G)는 반응 후가 반응 전보다 크다.
  - ㄷ. 엔탈피(H)는 반응 후가 반응 전보다 작다.

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

7. 그림 (가)는 3가지 물질 A~C의 온도에 따른 액체의 증기 압력을 나타낸 것이고, (나)는 B의 상평형 그림이다.

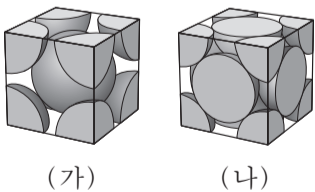


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. ㉠의 온도와 압력에서  $A(l) \rightarrow A(g)$  반응은 자발적이다.
  - ㄴ. B의 어는점은  $P_1$  기압에서  $P_2$  기압에서보다 높다.
  - ㄷ. A의 기준 끓는점에서의 증기 압력은 C의 기준 끓는점에서의 증기 압력보다 크다.

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

8. 그림 (가)와 (나)는 2가지 금속 A와 B 결정의 단위 세포 모형을 순서 없이 나타낸 것이고, 표는 A와 B 결정에 대한 자료이다. A와 B 결정의 구조는 각각 면심 입방 구조, 체심 입방 구조 중 하나이다.



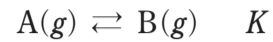
금속	원자량 (상댓값)	단위 세포에 포함된 원자 수
A	4	$x$
B	5	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

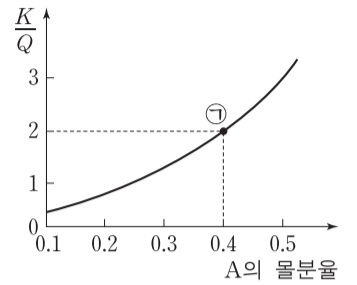
- <보기> —
- ㄱ.  $x=4$ 이다.
  - ㄴ. B 결정에서 한 원자에 가장 인접한 원자 수는 12이다.
  - ㄷ. 단위 세포의 질량비는  $A : B = 5 : 8$ 이다.

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

9. 다음은 기체 A가 반응하여 기체 B를 생성하는 반응의 화학 반응식과 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.



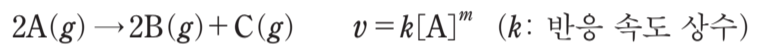
그림은 온도 T에서 K와 반응 지수(Q)의 비( $\frac{K}{Q}$ )를 A의 몰분율에 따라 나타낸 것이다.



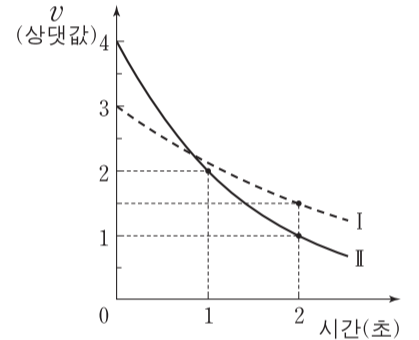
K와 ㉠에서 정반응의 자유 에너지 변화( $\Delta G$ )로 옳은 것은? (단, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- |   |     |                |   |     |                |
|---|-----|----------------|---|-----|----------------|
|   | $K$ | $\Delta G$     |   | $K$ | $\Delta G$     |
| ① | 1   | $\Delta G > 0$ | ② | 1.5 | $\Delta G < 0$ |
| ③ | 1.5 | $\Delta G > 0$ | ④ | 3   | $\Delta G < 0$ |
| ⑤ | 3   | $\Delta G > 0$ |   |     |                |

10. 다음은 기체 A가 반응하여 기체 B와 C를 생성하는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다. 반응 차수(m)는 0과 1 중 하나이다.



그림은  $T_1K$ 인 강철 용기 I과  $T_2K$ 인 강철 용기 II에서 각각  $A(g)$ 가 반응할 때 시간에 따른 순간 반응 속도(v)를 나타낸 것이다. k는  $T_2K$ 에서  $T_1K$ 에서의 2배이다.



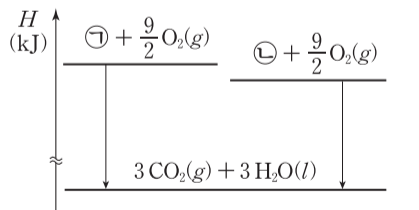
2초일 때  $\frac{\text{II에서의 } [A]}{\text{I에서의 } [A]}$ 는?

(단, 강철 용기의 온도는 일정하게 유지된다.)

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

11. 표는  $25^\circ C$ , 표준 상태에서 분자식이  $C_3H_6$ 인 두 물질 A(g), B(g)의 생성 엔탈피와 연소 엔탈피에 대한 자료이고, 그림은  $25^\circ C$ , 표준 상태에서 A(g), B(g)의 연소 반응의 엔탈피(H) 관계를 각각 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 A(g), B(g) 중 하나이다.

물질	A(g)	B(g)
생성 엔탈피 (kJ/몰)	20	53
연소 엔탈피 (kJ/몰)	-2058	$x$

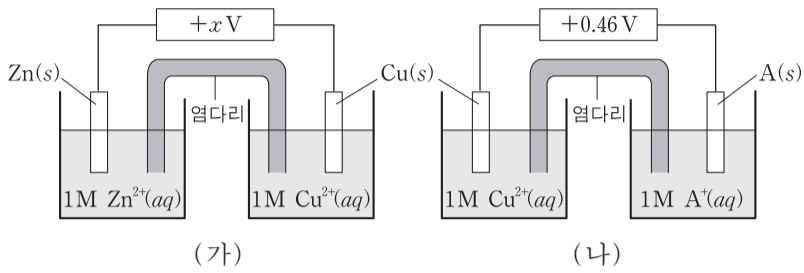


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. ㉠은 B(g)이다.
  - ㄴ.  $x = -2091$ 이다.
  - ㄷ.  $25^\circ C$ , 표준 상태에서  $CO_2(g)$ 의 생성 엔탈피와  $H_2O(l)$ 의 생성 엔탈피의 합은  $-\frac{2038}{3}$  kJ/몰이다.

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

12. 그림 (가)와 (나)는 25°C에서 표준 전지 전위( $E^\circ_{\text{전지}}$ )가 각각  $+xV$ 와  $+0.46V$ 인 2가지 화학 전지를 나타낸 것이고, 자료는 3가지 반쪽 반응에 대한 25°C에서의 표준 환원 전위( $E^\circ$ )이다.



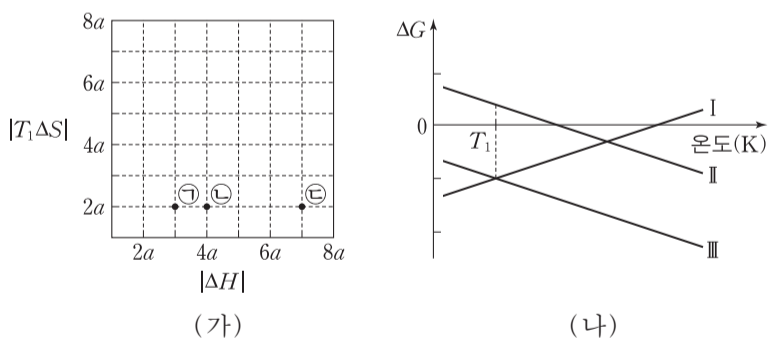
- $Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$        $E^\circ = -0.76V$
- $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$        $E^\circ = +0.34V$
- $A^+(aq) + e^- \rightarrow A(s)$        $E^\circ = aV$  ( $a > 0$ )

25°C에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 반응이 진행됨에 따라 Zn 전극의 질량은 증가한다.
  - ㄴ. (나)에서 반응이 진행됨에 따라  $\frac{[Cu^{2+}]}{[A^+]}$  는 증가한다.
  - ㄷ.  $Zn(s) + 2A^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2A(s)$  반응의 표준 전지 전위( $E^\circ_{\text{전지}}$ )는  $+xV$ 보다 크다.

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

13. 그림 (가)는  $T_1K$ , 표준 상태에서 반응 ㉠~㉢의  $|\Delta H|$ 와  $|T_1\Delta S|$ 를, (나)는 표준 상태에서 온도에 따른 ㉠~㉢의 정반응의 자유 에너지 변화( $\Delta G$ )를 나타낸 것이다. (나)에서 반응 I~III은 각각 ㉠~㉢ 중 하나이다.

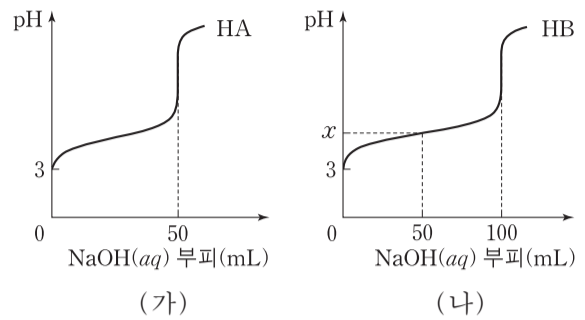


표준 상태에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도에 따른 반응 엔탈피( $\Delta H$ )와 반응 엔트로피( $\Delta S$ )의 변화는 없다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. I은 ㉠이다.
  - ㄴ.  $T_2\Delta S = 4a$ 를 만족하는  $T_2K$ 에서 ㉡의  $\Delta G = 0$ 이다.
  - ㄷ.  $\frac{\Delta H}{\Delta S}$ 는 ㉡이 ㉢보다 크다.

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

14. 그림 (가)와 (나)는  $HA(aq)$  50mL와  $HB(aq)$  50mL를 0.1M  $NaOH(aq)$ 으로 각각 적정하여 얻은 중화 적정 곡선을 나타낸 것이다.

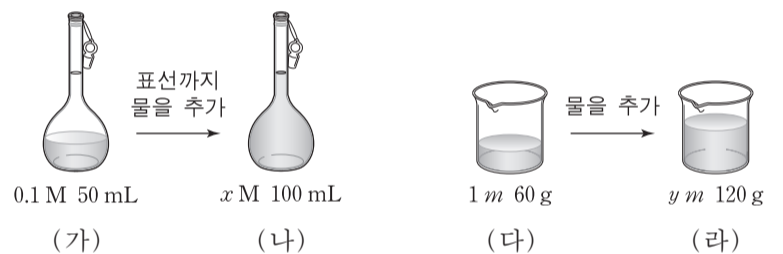


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액의 온도는 25°C로 일정하다.)

- <보기> —
- ㄱ. 적정 전 초기 몰농도는  $HB(aq) > HA(aq)$ 이다.
  - ㄴ. (가)의 중화점에서  $[A^-] > 0.05M$ 이다.
  - ㄷ.  $x > 5$ 이다.

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

15. 그림은 서로 다른 농도의 A 수용액 (가), (다)와 이를 각각 묽혀 만든 수용액 (나), (라)를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (나)의 밀도는 1g/mL이고, A의 화학식량은 200이다.)

- <보기> —
- ㄱ. A의 질량은 (다)가 (가)의 10배이다.
  - ㄴ.  $y > 10x$ 이다.
  - ㄷ. (나)와 (라)를 모두 섞은 수용액의 퍼센트 농도는 5%이다.

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

16. 표는 물과 포도당 수용액의 온도와 증기 압력에 대한 자료이다.

		온도(°C)	
		$t_1$	$t_2$
증기 압력 (mmHg)	물	$P_1$	$P_2$
	$a$ m 포도당 수용액	$P_2$	$P_3$

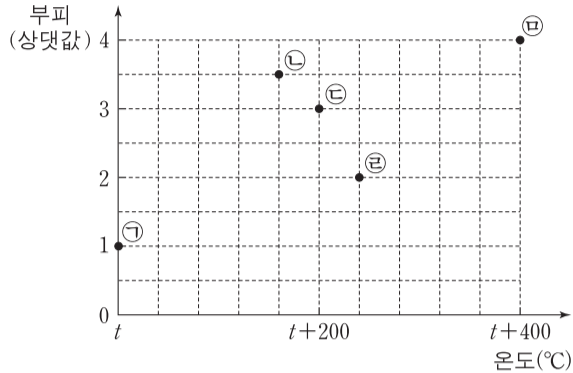
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 포도당 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ.  $t_1 > t_2$ 이다.
  - ㄴ.  $P_1 > P_3$ 이다.
  - ㄷ.  $\frac{P_2}{P_1} > \frac{P_3}{P_2}$ 이다.

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



17. 그림은 일정한 압력에서 질량이 같은 여러 가지 기체의 온도와 부피를 점 ㉠~㉤으로 나타낸 것이다. ㉠~㉤에 해당하는 기체는 모두 순물질이고, ㉠과 ㉤에 해당하는 기체의 분자량은 각각  $2M, M$ 이며,  $0^\circ\text{C}$ 는  $273\text{K}$ 이다.



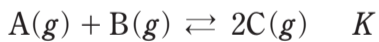
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

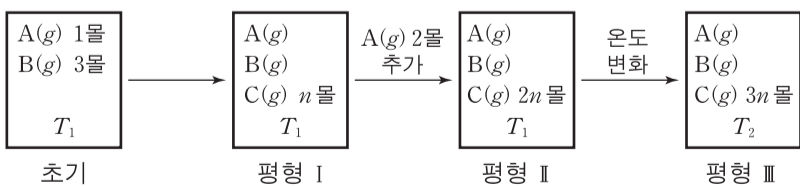
ㄱ.  $t = 127$ 이다.  
 ㄴ. 몰수가 가장 큰 기체는 ㉢에 해당하는 기체이다.  
 ㄷ. 분자량이  $M$ 보다 큰 기체는 3가지이다.

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

18. 다음은 기체 A와 B가 반응하여 기체 C를 생성하는 반응의 화학 반응식과 농도로 정의되는 평형 상수( $K$ )이다.



그림은 온도  $T_1$ 에서 강철 용기에 A(g) 1몰과 B(g) 3몰을 넣어 도달한 평형 I과, 평형 I에서 순차적으로 조건을 달리하여 새롭게 도달한 평형 II, III을 나타낸 것이다. 평형 I~III에서 C(g)의 몰수는 각각  $n$ 몰,  $2n$ 몰,  $3n$ 몰이다.



평형 III에서의 평형 상수 / 평형 I에서의 평형 상수 는? [3점]

- ① 2      ② 3      ③ 6      ④ 8      ⑤ 9

19. 다음은 어떤 화학 반응의 자료와 반응 속도에 대한 실험이다.

[자료]

○ 화학 반응식과 반응 속도식



( $k$ : 반응 속도 상수,  $m$ : 반응 차수)

[실험 과정]

(가) 부피가 같고 온도가 각각  $T_1\text{K}, T_2\text{K}$ 인 두 강철 용기 I, II에 A(g) 2.4몰을 각각 넣어 반응시킨다.

(나) 반응 시작 후  $t_1$ 초일 때 I, II 속 B(g)의 몰수를 구한다.

(다) A(g)의 초기 몰수를 달리하여 (가)와 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

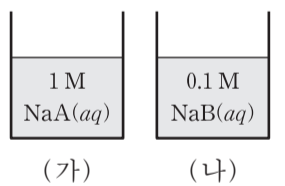
○ 반응 시작 후  $t_1$ 초일 때 A(g)의 초기 몰수에 따른 두 용기 속 B(g)의 몰수

A(g)의 초기 몰수(몰)	2.4	3.2	4.0	4.8	
$t_1$ 초일 때 B(g)의 몰수(몰)	I( $T_1\text{K}$ )	0.9	0.9	0.9	0.9
	II( $T_2\text{K}$ )	0.6	0.6	0.6	0.6

$T_1\text{K}$ 의 용기 I에 A(g) 4.6몰을 넣고  $T_2\text{K}$ 의 용기 II에 A(g) 4.2몰을 넣어 동시에 반응시켰을 때, 반응 시작 후 두 용기 속 A(g)의 몰수가 처음으로 같아지는 시간(초)은? (단, 강철 용기의 온도는 일정하게 유지된다.) [3점]

- ①  $\frac{5}{3}t_1$       ②  $\frac{4}{3}t_1$       ③  $t_1$       ④  $\frac{2}{3}t_1$       ⑤  $\frac{1}{3}t_1$

20. 그림 (가)는  $1\text{M NaA}(aq)$ 을, (나)는  $0.1\text{M NaB}(aq)$ 을 나타낸 것이다. pH는 (가)가 (나)보다 1만큼 크고,  $25^\circ\text{C}$ 에서 약염기  $\text{A}^-$ 과  $\text{B}^-$ 의 이온화 상수( $K_b$ )는 모두  $1.0 \times 10^{-9}$ 보다 크고  $1.0 \times 10^{-5}$ 보다 작다.



HA와 HB에 대하여  $\frac{1\text{M HA}(aq)\text{에서 HA의 이온화도}}{0.1\text{M HB}(aq)\text{에서 HB의 이온화도}}$  는? (단, 수용액의 온도는  $25^\circ\text{C}$ 로 일정하고,  $25^\circ\text{C}$ 에서 물의 이온곱 상수( $K_w$ )는  $1.0 \times 10^{-14}$ 이다.)

- ① 0.01      ② 0.1      ③ 1      ④ 10      ⑤ 100

\* 확인 사항

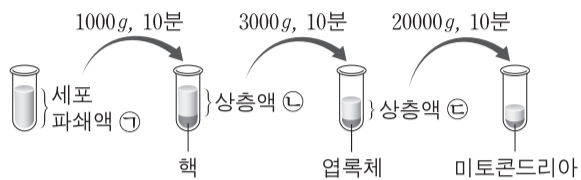
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학Ⅱ)

성명  수험 번호

1. 그림은 원심 분리기를 이용하여 식물 세포 파쇄액으로부터 세포 소기관을 분리하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————  
 ㄱ. 이 과정은 세포(조직) 배양법이다.  
 ㄴ. ㉠과 ㉡에는 모두 리보솜이 있다.  
 ㄷ. ㉠을 3000g에서 10분 동안 원심 분리하면 침전물에 핵과 엽록체가 있다.

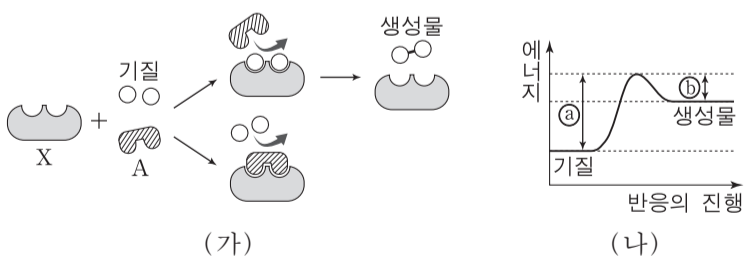
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 동물 세포에 있는 핵, 리보솜, 매끈면 소포체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————  
 ㄱ. 매끈면 소포체의 표면에는 리보솜이 붙어 있다.  
 ㄴ. 핵과 리보솜에는 모두 rRNA가 있다.  
 ㄷ. 핵과 매끈면 소포체는 모두 인지질 2중층을 가진다.

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

3. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응과 물질 A의 작용을, (나)는 X에 의한 반응에서의 에너지 변화를 나타낸 것이다. A는 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제 중 하나이다.



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

—————<보기>—————  
 ㄱ. X는 이성질화 효소이다.  
 ㄴ. A는 경쟁적 저해제이다.  
 ㄷ. X에 의한 반응의 활성화 에너지는 ㉠이다.

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

4. 표 (가)는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 I~Ⅲ에서 특정 ㉠과 ㉡의 유무를, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 단순 확산, 촉진 확산, 능동 수송을 순서 없이 나타낸 것이다.

	이동 방식	I	II	III
특징				
㉠		○	?	?
㉡		×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

특징(㉠, ㉡)
• 막 단백질을 이용한다.
• 저농도에서 고농도로 물질이 이동한다.

(가)

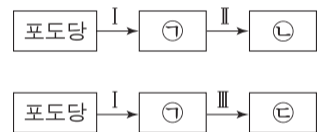
(나)

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

—————<보기>—————  
 ㄱ. Ⅲ은 단순 확산이다.  
 ㄴ. ㉡은 '막 단백질을 이용한다.'이다.  
 ㄷ. Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup> 펌프를 통한 K<sup>+</sup>의 이동 방식은 I에 해당한다.

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

5. 그림은 발효에서 포도당이 물질 ㉠~㉣으로 전환되는 과정 I~Ⅲ을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 에탄올, 피루브산, 젖산 중 하나이며, 1분자당 수소 수 / 탄소 수 는 ㉣ > ㉡ > ㉠이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————  
 ㄱ. I에서 ATP가 ADP와 P<sub>i</sub>로 분해되는 반응이 일어난다.  
 ㄴ. II에서 ㉠이 산화된다.  
 ㄷ. III에서 탈탄산 반응이 일어난다.

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

6. 표는 식육목(Carnivora)에 속하는 동물 6종(A~F)의 학명과 과명을 나타낸 것이다. A~F는 3개의 과(개과, 고양이과, 족제비과)로 분류된다.

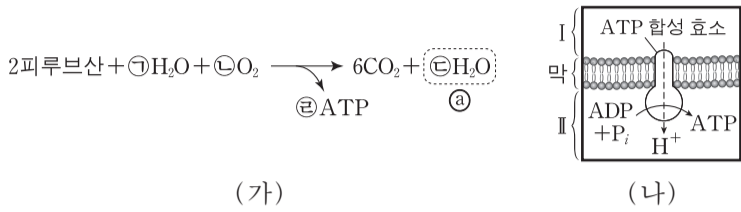
종	학명	과명
A	<i>Panthera onca</i>	?
B	<i>Canis lupus</i>	개과
C	<i>Meles meles</i>	?
D	<i>Canis latrans</i>	?
E	<i>Panthera pardus</i>	고양이과
F	<i>Felis catus</i>	고양이과

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

—————<보기>—————  
 ㄱ. A와 C의 유연관계는 A와 F의 유연관계보다 가깝다.  
 ㄴ. B와 E는 같은 강에 속한다.  
 ㄷ. D의 학명에서 종소명은 'Canis'이다.

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

7. 그림 (가)는 어떤 세포에서 피루브산이 TCA 회로와 산화적 인산화를 거쳐 분해되는 반응을, (나)는 이 세포의 미토콘드리아에서 일어나는 산화적 인산화 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 분자 수이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)에서 ADP와 P<sub>i</sub>는 나타내지 않았으며, 산화적 인산화를 통해 1분자의 NADH로부터 3분자의 ATP가, 1분자의 FADH<sub>2</sub>로부터 2분자의 ATP가 생성된다.) [3점]

— <보기> —

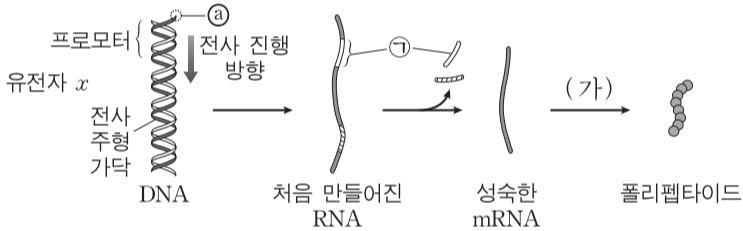
ㄱ.  $\frac{\textcircled{㉣}}{\textcircled{㉡} + \textcircled{㉢}} = 2$ 이다.

ㄴ. (가)의 ㉢은 (나)의 I에서 생성된다.

ㄷ. (나)의 막은 미토콘드리아 내막이다.

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

8. 그림은 진핵 세포에서 유전자 x가 발현되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠은 전사 주형 가닥의 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

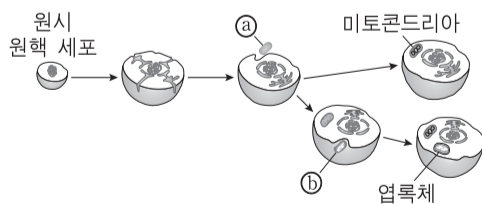
ㄱ. ㉠은 전사 주형 가닥의 3' 말단이다.

ㄴ. ㉠에는 디옥시리보스가 있다.

ㄷ. 과정 (가)에 리보솜과 tRNA가 모두 필요하다.

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

9. 그림은 세포 내 공생설을 나타낸 것이다. 미토콘드리아의 기원은 ㉠이고, 엽록체의 기원은 ㉡이다. ㉠과 ㉡는 각각 광합성 세균과 호기성 세균 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

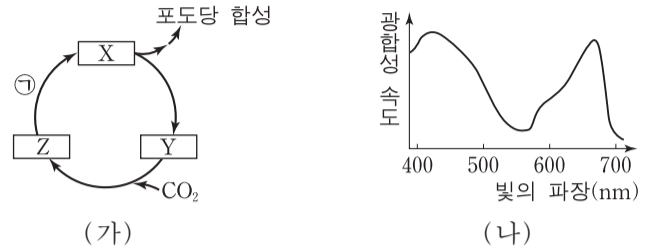
ㄱ. ㉠에는 유전 물질이 있다.

ㄴ. ㉡는 독립 영양 생물이다.

ㄷ. ㉠과 ㉡는 모두 막으로 둘러싸인 세포 소기관을 가진다.

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

10. 그림 (가)는 광합성이 활발한 어떤 식물의 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, (나)는 이 식물의 작용 스펙트럼을 나타낸 것이다. X~Z는 3PG(PGA), RuBP, G3P를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 1분자당  $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 X가 Y보다 크다.

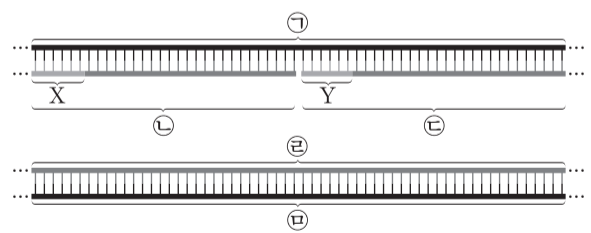
ㄴ. 과정 ㉠에서 사용되는  $\frac{\text{NADPH의 분자 수}}{\text{ATP의 분자 수}} = 1$ 이다.

ㄷ. (가)에서 단위 시간당 합성되는 포도당의 양은 파장이 550nm인 빛에서가 450nm인 빛에서보다 많다.

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

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

- ㉠과 ㉡는 복제 주형 가닥이고, ㉢, ㉣, ㉤은 새로 합성된 가닥이며, ㉠과 ㉡는 서로 상보적이다.
- ㉠, ㉢, ㉣은 각각 60개의 염기로 구성되고, ㉡과 ㉤은 각각 30개의 염기로 구성되며, 프라이머 X와 Y는 각각 6개의 염기로 구성된다.
- ㉠과 ㉢ 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 ㉠과 ㉣ 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수와 같다.
- ㉠에서  $\frac{A+T}{G+C} = \frac{3}{2}$ 이고, ㉡에서  $\frac{A+T}{G+C} = 1$ 이다.
- ㉡에서  $\frac{T}{A} = 1$ 이고,  $\frac{C}{G} = \frac{7}{5}$ 이다.



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

— <보기> —

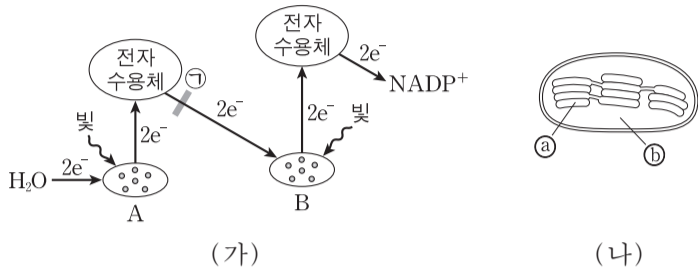
ㄱ. ㉠에서 퓨린 계열 염기의 개수는 32개이다.

ㄴ. ㉡에서 아데닌(A) 개수 + 티민(T) 개수 = 15개이다.

ㄷ. ㉢의 3' 말단 염기는 피리미딘 계열에 속한다.

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

12. 그림 (가)는 광합성이 활발한 어떤 식물의 명반응에서 전자가 이동하는 경로를, (나)는 이 식물의 엽록체 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 광계 I과 광계 II 중 하나이고, ㉠과 ㉡는 각각 틸라코이드 내부와 스트로마 중 하나이다. 물질 X는 ㉠에서 전자 전달을 차단하여 광합성을 저해한다.



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

— <보기> —

ㄱ. A의 반응 중심 색소는 P<sub>680</sub>이다.  
 ㄴ. NADP<sup>+</sup>의 환원은 ㉠에서 일어난다.  
 ㄷ. ㉡에서의 pH는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 크다.

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

13. 유전자풀의 변화 요인 중 병목 효과와 창시자 효과의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 집단 내에 존재하지 않던 새로운 대립 유전자를 제공한다.  
 ㄴ. 두 집단 사이의 유전자 흐름(이동)에 의해 일어난다.  
 ㄷ. 유전적 부동의 한 현상이다.

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

14. 표 (가)는 생물 A~D에서 특징 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~D는 다시마, 대장균, 쇠뜨기, 푸른곰팡이를 순서 없이 나타낸 것이다.

생물 \ 특징	㉠	㉡	㉢	㉣
A	㉠	○	×	×
B	○	×	?	○
C	×	?	×	○
D	○	×	○	㉣

(○: 있음, ×: 없음)

특징(㉠~㉣)

- 핵막을 가진다.
- 관다발을 가진다.
- 단세포 생물이다.
- 독립 영양 생물이다.

(가)

(나)

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

— <보기> —

ㄱ. ㉠과 ㉣는 모두 '○'이다.  
 ㄴ. B는 갈조소를 가진다.  
 ㄷ. C와 D는 모두 포자로 번식한다.

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

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

○ PCR에 사용되는 주형 DNA *x*와 *y*는 각각 34개의 염기쌍으로 이루어져 있고, *x*와 *y*의 염기 서열은 다음과 같다.



○ 프라이머 ㉠~㉣는 각각 6개의 뉴클레오타이드로 구성되며, ㉠과 ㉡는 각각 *x*의 주형 가닥 중 하나와 상보적이고, ㉢, ㉣ 각각은 *y*의 주형 가닥 중 하나와 상보적이다. ㉠에서 퓨린 계열 염기의 개수는 2개이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) PCR에 필요한 물질이 충분히 담긴 시험관 I~III에 표와 같이 주형 DNA와 프라이머를 넣은 후, DNA 변성(열처리), 프라이머 결합, DNA 합성의 세 과정을 30회 반복한다.

시험관	I	II	III
주형 DNA	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>y</i>
프라이머	㉠, ㉡	㉢, ㉣	㉣, ㉣

(나) I에서는 26개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이, II에서는 24개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이, III에서는 ㉠ 27개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이 증폭되었다.

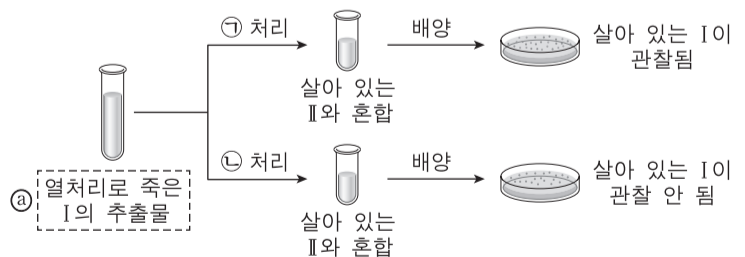
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, PCR의 각 단계는 정상적으로 진행되었다.)

— <보기> —

ㄱ. ㉠의 3' 말단 염기는 구아닌(G)이다.  
 ㄴ. ㉣에서  $\frac{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}} = 1$ 이다.  
 ㄷ. ㉠에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 64개이다.

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

16. 그림은 에이버리가 수행한 형질 전환 실험의 일부를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 R형균과 S형균 중 하나이고, ㉠과 ㉡는 각각 DNA 분해 효소와 RNA 분해 효소 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. ㉠에는 형질 전환을 일으키는 물질이 있다.  
 ㄴ. ㉡의 기질은 RNA이다.  
 ㄷ. II는 R형균이다.

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



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

- $w, x, y, z$ 로부터 각각 폴리펩타이드 W, X, Y, Z가 합성되고, W, X, Y, Z의 합성은 모두 개시 코돈에서 시작하여 종결 코돈에서 끝난다.
- $w$ 의 DNA 2중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.  
5'-GCATGTTACTCAGCGCTCGCAACTAGCATACATGT-3'
- $x$ 는 ㉠  $w$ 의 전사 주형 가닥에서 W의 세 번째 아미노산을 암호화하는 부위에 ㉡ 1개의 염기가 결실된 돌연변이 유전자이며, X는 류신을 가진다.
- $y$ 와  $z$ 는 ㉠의 서로 다른 위치에서 1개의 염기가 다른 염기로 치환된 돌연변이 유전자이다. 이 돌연변이로 인해 W의 ㉢는 Y에서 타이로신으로, W의 ㉣는 Z에서 글루타민으로 바뀐다. ㉢와 ㉣는 서로 다른 아미노산이다.
- 표는 유전 암호의 일부를 나타낸 것이다.

코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산	
UUA	류신	UCU	세린	CGU	아르지닌	UAU	타이로신	
UUG		UCC		CGC		UAC	시스테인	
CUU		UCA		CGA		UGU	글루타민	
CUC		UCG		CGG		UGC		
CUA		AGU		AGA		CAA		
CUG	AGC	AGG	CAG	UGA	종결 코돈			
GUU	발린	GCU	알라닌	GAA	글루탐산	UAA	메싸이오닌 (개시 코돈)	
GUC		GCC		GAG		UAG		
GUA		GCA		AAU		아스파라진		UGA
GUG		GCG		AAC				AUG

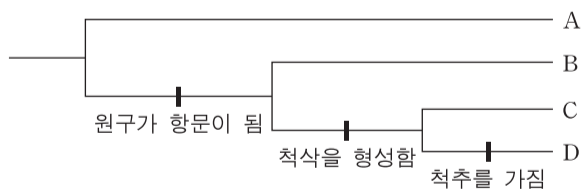
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉡은 구아닌(G)이다.
- ㄴ. ㉣는 글루탐산이다.
- ㄷ.  $y$ 는 ㉠에서 티민(T)이 아데닌(A)으로 치환된 돌연변이이다.

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

18. 그림은 동물 A~D의 형태적 형질을 기준으로 작성한 계통수를 나타낸 것이다. A~D는 각각 회충, 도마뱀, 창고기, 불가사리 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 체절이 있다.
- ㄴ. B와 D는 모두 진체강을 가진다.
- ㄷ. C는 두삭동물(두삭류)에 속한다.

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

19. 다음은 야생형 대장균과 돌연변이 대장균에 대한 자료이다.

- 대장균 I~III은 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자가 결실된 돌연변이, 젓당 오페론의 프로모터가 결실된 돌연변이, 젓당 오페론의 작동 부위가 결실된 돌연변이를 순서 없이 나타낸 것이다.
- 표는 야생형 대장균과 I~III을 포도당은 없고 젓당이 있는 배지에서 각각 배양할 때의 자료이다. ㉠~㉣은 억제 단백질과 젓당(젓당 유도체)의 결합, 젓당 오페론의 프로모터와 RNA 중합 효소의 결합, 억제 단백질과 작동 부위의 결합을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡	㉢	젓당 분해 효소의 생성
야생형	○	×	○	생성됨
I	○	×	○	생성됨
II	×	㉣	○	생성됨
III	?	?	㉤	생성 안 됨

(○: 결합함, ×: 결합 못함)

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

<보기>

- ㄱ. I은 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자가 결실된 돌연변이이다.
- ㄴ. ㉠은 '억제 단백질과 젓당(젓당 유도체)의 결합'이다.
- ㄷ. ㉢와 ㉤는 모두 '×'이다.

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

20. 다음은 어떤 동물로 구성된 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II는 모두 하디-바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- I과 II에서 이 동물의 몸 색은 상염색체에 있는 검은색 몸 대립 유전자 A와 회색 몸 대립 유전자 A\*에 의해 결정되며, A는 A\*에 대해 완전 우성이다.
- I에서  $\frac{\text{유전자형이 AA*인 개체수}}{\text{검은색 몸 개체수}} = \frac{5}{7}$ 이다.
- $\frac{\text{I에서 회색 몸 개체의 비율}}{\text{II에서 검은색 몸 개체의 비율}} = \frac{25}{72}$ 이다.
- 유전자형이 AA인 개체수는 I에서가 II에서보다 400 많다.
- I과 II의 개체들을 모두 합쳐서 A의 빈도를 구하면 0.5이다.

I과 II의 개체수 차는? [3점]

- ① 5400      ② 5800      ③ 6400      ④ 6800      ⑤ 7200

\* 확인 사항

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

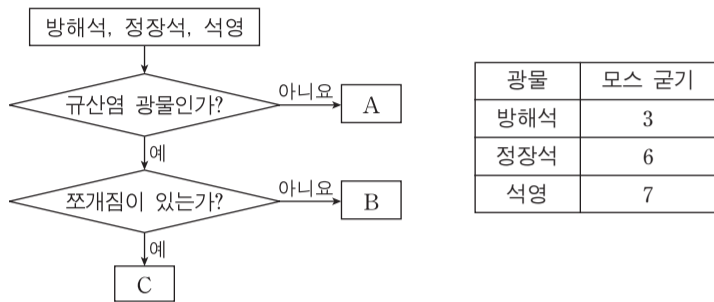
제 4 교시

과학탐구 영역(지구 과학Ⅱ)

성명

수험 번호

1. 그림은 세 광물을 특성에 따라 구분하는 과정을, 표는 세 광물의 모스 굳기를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. A에서 빛의 복굴절이 나타난다.  
 ㄴ. B는 A에 굽힌다.  
 ㄷ. C는 석영이다.

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

2. 다음은 수온과 염분이 해수의 밀도에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 수온과 염분이 다른 소금물 A, B, C에 서로 다른 색의 잉크를 한두 방울 떨어뜨려 각각 착색한다.

소금물	수온(°C)	염분(psu)
A	25	38
B	7	38
C	7	27

(나) 그림과 같이 칸막이로 분리된 수조 양쪽에 동일한 양의 A와 B를 각각 넣고, 칸막이를 제거한 후 소금물의 이동을 관찰한다.

(다) 수조에 담긴 소금물을 제거한 후, 소금물을 B와 C로 바꾸어 (나) 과정을 반복한다.

[실험 결과]

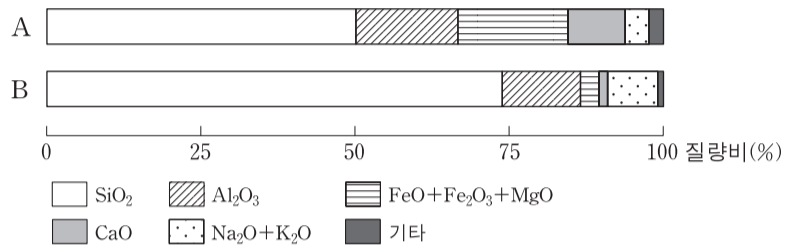
과정	결과
(나)	소금물 (㉠)가 소금물 (㉡) 아래로 이동한다.
(다)	㉢ 소금물 B가 소금물 C 아래로 이동한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. 실험 과정 (나)는 염분이 같을 때 수온이 밀도에 미치는 영향을 알아보기 위한 것이다.  
 ㄴ. ㉠은 A, ㉡은 B이다.  
 ㄷ. ㉢은 수온이 같을 때 염분이 높을수록 밀도가 크기 때문이다.

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

3. 그림은 마그마 A와 B의 화학 조성을 질량비(%)로 나타낸 것이다. A와 B는 각각 현무암질 마그마와 유문암질 마그마 중 하나이다.

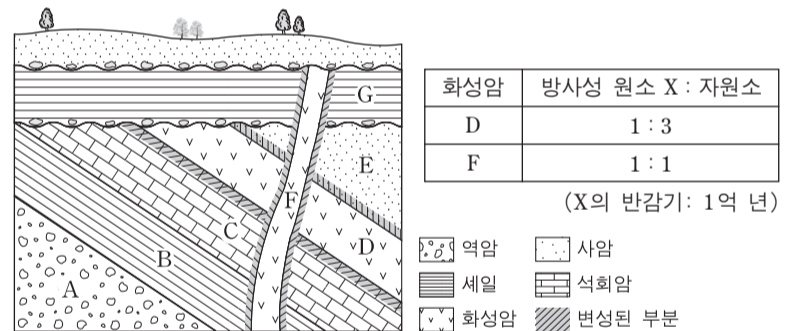


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>  
 ㄱ. A는 유문암질 마그마이다.  
 ㄴ. CaO의 질량비는 A가 B보다 크다.  
 ㄷ. 유색 광물은 A보다 B에서 많이 정출된다.

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

4. 그림은 어느 지역의 지질 단면도를, 표는 화성암 D와 F에 포함된 방사성 원소 X와 이 원소가 붕괴되어 생성된 자원소의 함량비를 나타낸 것이다.

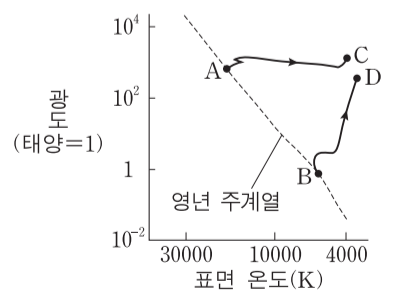


이 지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. D는 E보다 먼저 생성되었다.  
 ㄴ. D의 절대 연령은 2억 년이다.  
 ㄷ. G는 속씨식물이 번성한 시대에 생성되었다.

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

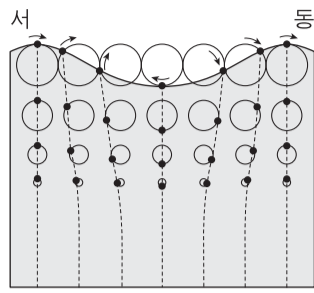
5. 그림은 주계열성 A와 B가 각각 거성 C와 D로 진화하는 경로를 H-R도에 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 색지수는 A가 C보다 크다.  
 ② 질량은 B가 A보다 크다.  
 ③ 절대 등급은 D가 B보다 크다.  
 ④ 주계열에 머무는 기간은 B가 A보다 길다.  
 ⑤ B의 중심핵에서는 헬륨 핵융합 반응이 일어난다.

6. 그림은 파장이  $L$ 이고 속도가  $V$ 인 해파가 어느 해역을 지날 때의 물 입자 운동을 나타낸 것이다.

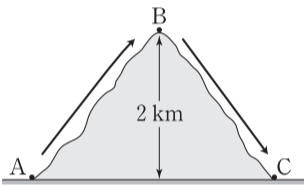


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 해파는 동쪽으로 진행한다.
  - ㄴ. 이 해역의 수심은  $\frac{L}{2}$  보다 깊다.
  - ㄷ. 이 해역에서 파장이  $\frac{L}{4}$  인 해파의 속도는  $\frac{V}{2}$  이다.

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

7. 그림은 지표면 A에서 기압이 같은 공기 덩어리 ㉠과 ㉡이 각각 산을 넘는 경로를, 표는 A 지점에서 각 공기 덩어리의 기온과 이슬점을 나타낸 것이다.



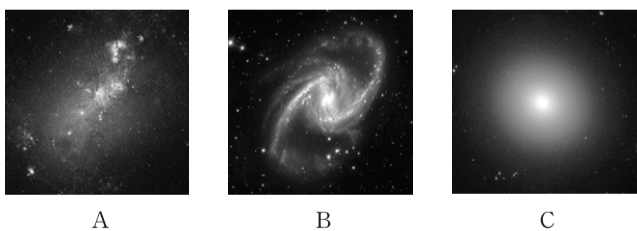
공기 덩어리	기온(°C)	이슬점(°C)
㉠	20	16
㉡	24	16

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 건조 단열 감률은  $10^\circ\text{C}/\text{km}$ , 습윤 단열 감률은  $5^\circ\text{C}/\text{km}$ , 이슬점 감률은  $2^\circ\text{C}/\text{km}$ 이다.)

- 〈보기〉
- ㄱ. A에서 ㉠과 ㉡의 상대 습도는 같다.
  - ㄴ. B에서 ㉠의 기온과 이슬점은 같다.
  - ㄷ. ㉡의 기온은 A보다 C에서 높다.

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

8. 그림은 허블의 은하 분류상 서로 다른 형태의 세 은하 A, B, C를 가시광선으로 관측한 것이다.

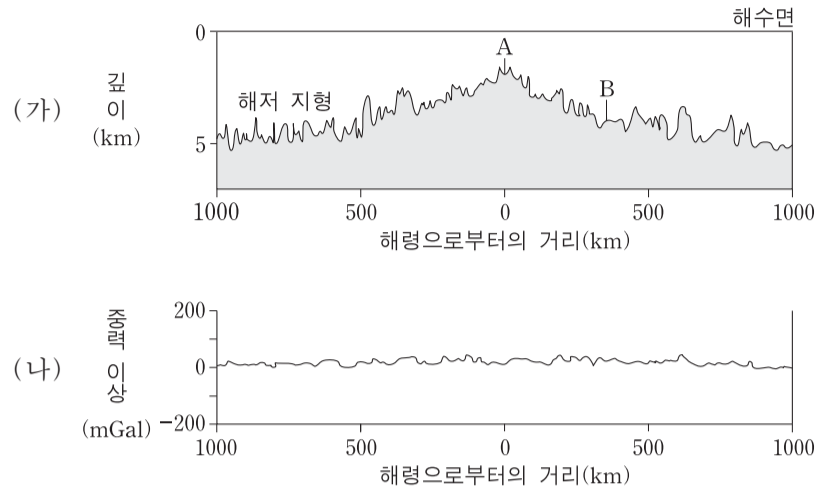


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. A는 불규칙 은하이다.
  - ㄴ. B의 경우 별의 평균 색지수는 은하 중심부보다 나선팔에서 크다.
  - ㄷ. 보통 물질 중 성간 물질이 차지하는 질량의 비율은 B가 C보다 크다.

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

9. 그림 (가)는 어느 해령 부근의 해저 지형을, (나)는 이 지역 해수면에서 측정된 중력 이상 분포를 나타낸 것이다.

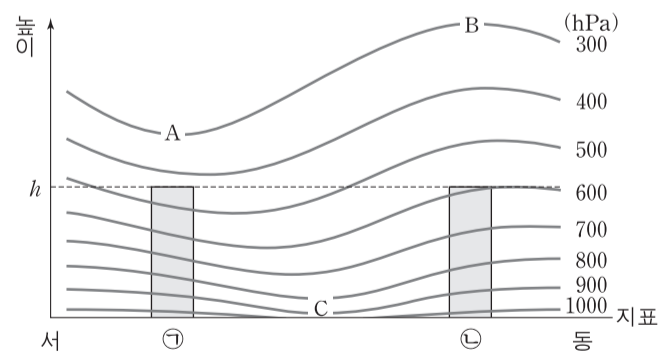


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. A는 판의 발산형 경계에 해당한다.
  - ㄴ. 지각 열류량은 A보다 B에서 크다.
  - ㄷ. 해저면 지하의 평균 밀도는 A보다 B에서 작다.

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

10. 그림은 지상의 온대 저기압 중심을 동서로 가로지르는 단면에 기압의 연직 분포를 모식적으로 나타낸 것이다. 공기 기둥 ㉠과 ㉡의 높이는 같다.

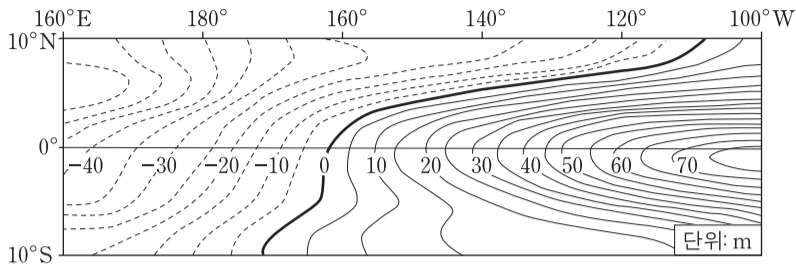


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. A의 동쪽 지상에 위치한 C에 지상 저기압이 발달한다.
  - ㄴ. B에 기압골이 있다.
  - ㄷ. 공기 기둥의 평균 기온은 ㉠이 ㉡보다 높다.

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

11. 그림은 엘니뇨 또는 라니냐 시기에 태평양 적도 부근 해역에서 관측된, 수온 약층이 나타나기 시작하는 깊이의 편차 (관측 깊이-평균 깊이)를 나타낸 것이다.

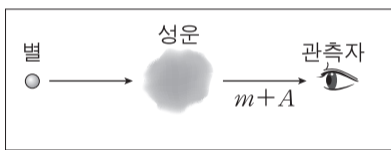


이 시기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 엘니뇨 시기이다.
  - ㄴ. 평년에 비해 동태평양 적도 해역에서 혼합층의 두께는 증가한다.
  - ㄷ. 평년에 비해 동태평양 적도 해역에서 표층 수온은 낮아진다.

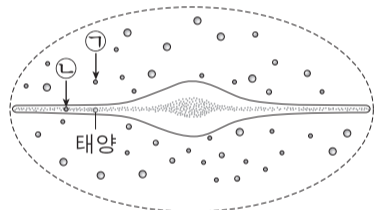
① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 어느 별의 겉보기 등급이 성간 소광에 의해  $m$ 에서  $m+A$ 로 변하는 모습을, (나)는 옆에서 본 우리 은하의 모습을 나타낸 것이다. 별 ㉠과 ㉡은 태양으로부터 같은 거리에 있다.



(A: 성간 소광에 의한 겉보기 등급의 변화량)

(가)



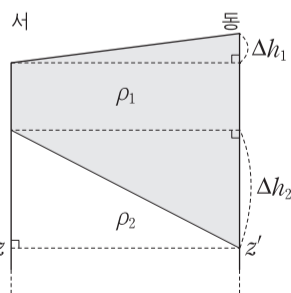
(나)

A에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. ㉠의 값이 ㉡보다 크다.
  - ㄴ. V 필터보다 B 필터로 관측할 때 크다.
  - ㄷ. 은하 중심 방향의 별을 관측할 때 거리가 멀수록 크다.

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

13. 그림은 지형류 평형이 이루어진 북반구 어느 해역에서 밀도가  $\rho_1$ ,  $\rho_2$ 인 해수층의 단면을 모식적으로 나타낸 것이다.

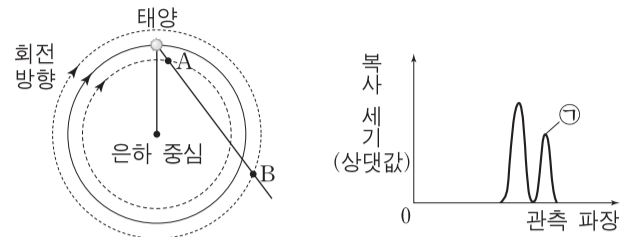


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 해수 표면의 지형류는 남쪽으로 흐른다.
  - ㄴ.  $\Delta h_1$ 이 커질수록 해수 표면의 지형류 속도는 빨라진다.
  - ㄷ. 깊이  $z-z'$ 에서 수평 방향의 수압 차가 없을 경우,  $\Delta h_1 : \Delta h_2 = (\rho_2 - \rho_1) : \rho_1$ 이다.

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

14. 그림 (가)는 우리 은하의 원반에서 태양과 중성 수소 영역 A와 B의 위치를, (나)는 A와 B에서 방출된 21cm 파의 관측 결과를 나타낸 것이다.



(가)

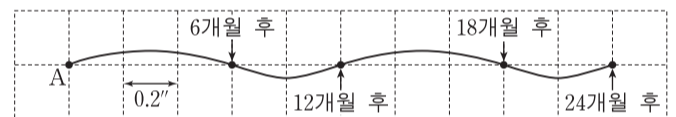
(나)

태양, A, B가 케플러 회전을 한다고 할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 회전 속도는 A가 B보다 빠르다.
  - ㄴ. ㉠의 관측 파장은 21cm보다 짧다.
  - ㄷ. 중성 수소는 A보다 B에 많이 분포한다.

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

15. 그림은 별 A가 고유 운동과 연주 시차로 인해 천구상에서 이동하는 경로를 나타낸 것이다.

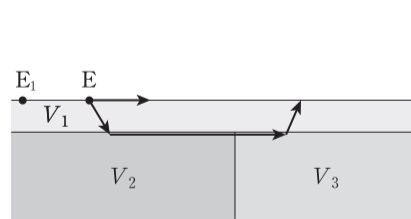


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

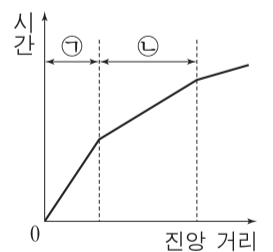
- <보기> —
- ㄱ. A는 황도에 있는 별이다.
  - ㄴ. 고유 운동은  $1''/\text{년}$ 이다.
  - ㄷ. A까지의 거리는 10pc이다.

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

16. 그림 (가)는 진원 E에서 발생한 P파의 이동 경로를, (나)는 이 지진의 P파 주시 곡선을 나타낸 것이다.  $V_1, V_2, V_3$ 는 각 층에서 P파의 속도이다.



(가)



(나)

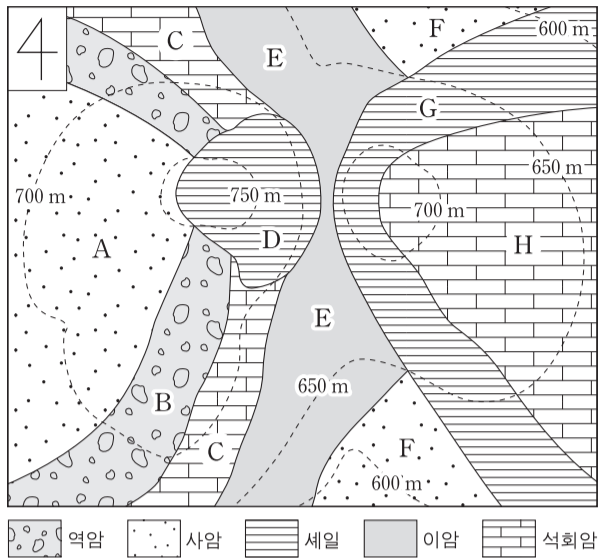
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 속도는  $V_1 < V_2 < V_3$ 이다.
  - ㄴ.  $V_2$ 가 증가하면 ㉠은 증가한다.
  - ㄷ. 진원의 위치가  $E_1$ 일 때, ㉡은 증가한다.

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



17. 그림은 지층 A~H가 분포하는 어느 지역의 지질도이다.



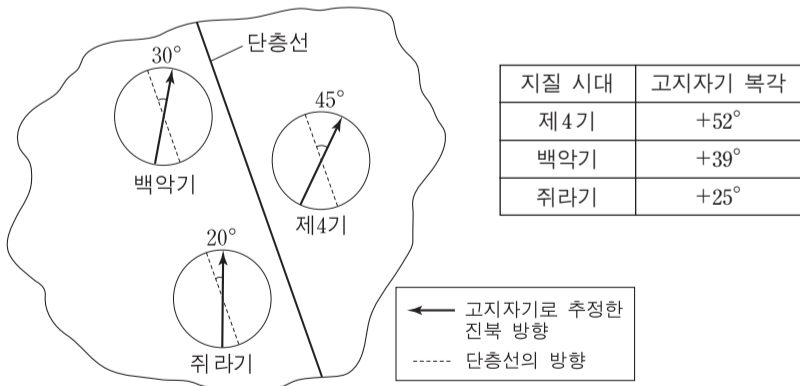
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A의 주향은 NS이다.  
 ㄴ. B와 G의 경사 방향은 서로 반대이다.  
 ㄷ. C는 B보다 먼저 퇴적되었다.

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

18. 그림은 어느 지괴의 암석에 기록된 지질 시대별 진북 방향과 단층선이 이루는 각도를, 표는 이 암석의 지질 시대별 고지자기 북각을 나타낸 것이다. 단층은 쥐라기 이전에 형성되었다.



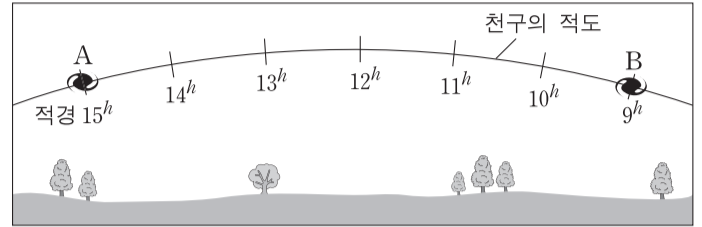
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 진북의 위치는 변하지 않았다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 고지자기로 추정된 진북 방향의 변화는 자기장의 영년 변화에 의한 것이다.  
 ㄴ. 이 지괴는 쥐라기 이후 고위도로 이동하였다.  
 ㄷ. 쥐라기에 단층면의 주향은 N70°W이었다.

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

19. 그림은 지구에서 관측한 두 은하 A와 B의 천구상 위치를 나타낸 것이다. A의 후퇴 속도는 700km/s, B의 후퇴 속도는 1400km/s이고, A와 B 사이의 거리는  $10\sqrt{5}$  Mpc이다. 우리 우주는 평탄한 우주이고, A, B와 우리 은하는 허블 법칙을 만족한다.



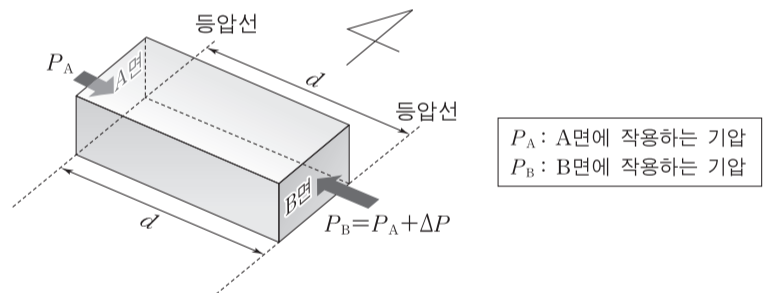
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A에서 관측하면 B는 2100km/s로 후퇴한다.  
 ㄴ. B에서 관측하면 우리 은하는 1400km/s로 후퇴한다.  
 ㄷ. B에서 측정되는 허블 상수의 값은 70km/s/Mpc이다.

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

20. 그림은 연직 방향에서 정역학 평형을 이루고 수평 방향으로 기압 차가 있는 어떤 공기 덩어리의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다.



이 공기 덩어리에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 덩어리의 밀도  $\rho = 0.5 \text{ kg/m}^3$ ,  $\Delta P = 0.01 \text{ hPa}$ ,  $d = 2 \text{ km}$ , 중력 가속도  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$ 이다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 질량은  $\rho d \Delta P$ 이다.  
 ㄴ. 공기의 운동이 지균풍일 때, 전향력은 동쪽을 향한다.  
 ㄷ. 공기에 작용하는 연직 기압 경도력은 수평 기압 경도력의  $10^4$  배이다.

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

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

2018학년도 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	②	2	6	③	2	11	①	2	16	⑤	3
2	②	3	7	②	3	12	④	3	17	①	3
3	⑤	2	8	③	2	13	④	3	18	④	3
4	①	2	9	⑤	3	14	③	2	19	⑤	2
5	⑤	2	10	①	3	15	④	2	20	①	3

2018학년도 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	③	2	6	③	2	11	④	2	16	②	2
2	⑤	2	7	①	3	12	①	2	17	④	3
3	②	3	8	③	2	13	⑤	3	18	①	2
4	①	3	9	⑤	3	14	④	3	19	⑤	3
5	②	2	10	③	3	15	③	2	20	②	3

2018학년도 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	①	3	6	⑤	2	11	②	3	16	④	3
2	⑤	2	7	⑤	2	12	③	2	17	①	2
3	①	3	8	②	2	13	④	2	18	①	2
4	③	3	9	⑤	3	14	③	3	19	①	3
5	④	2	10	②	2	15	④	3	20	③	3



2018학년도 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	①	2	6	③	3	11	①	2	16	④	2
2	④	3	7	⑤	3	12	③	2	17	②	2
3	①	2	8	③	2	13	①	3	18	③	3
4	③	2	9	④	2	14	⑤	3	19	②	3
5	②	3	10	⑤	3	15	①	2	20	⑤	3

2018학년도 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	⑤	2	11	③	3	16	④	2
2	①	2	7	③	2	12	①	3	17	③	3
3	①	2	8	③	2	13	④	3	18	⑤	3
4	⑤	3	9	④	3	14	①	2	19	④	3
5	②	2	10	②	3	15	②	3	20	④	2

2018학년도 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	③	2	6	③	2	11	⑤	3	16	③	3
2	⑤	2	7	①	2	12	⑤	3	17	①	3
3	②	3	8	①	2	13	②	3	18	⑤	3
4	④	2	9	④	3	14	④	2	19	④	3
5	⑤	3	10	①	2	15	③	2	20	②	2

2018학년도 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	⑤	2	6	②	3	11	①	3	16	③	2
2	⑤	2	7	④	3	12	①	3	17	②	3
3	②	3	8	④	2	13	③	2	18	④	2
4	①	3	9	③	2	14	⑤	3	19	⑤	3
5	④	2	10	②	2	15	⑤	2	20	①	3



2018학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 지구 과학 II ) 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	⑤	2	11	④	2	16	③	3
2	③	2	7	⑤	2	12	⑤	2	17	⑤	2
3	②	3	8	③	2	13	④	3	18	②	3
4	②	2	9	①	3	14	③	3	19	④	2
5	④	3	10	①	3	15	②	3	20	⑤	3