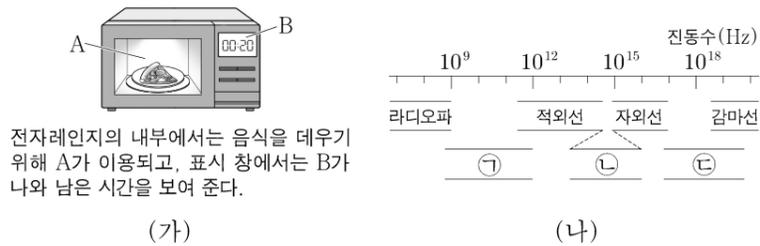


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호  -  제 [ ] 선택

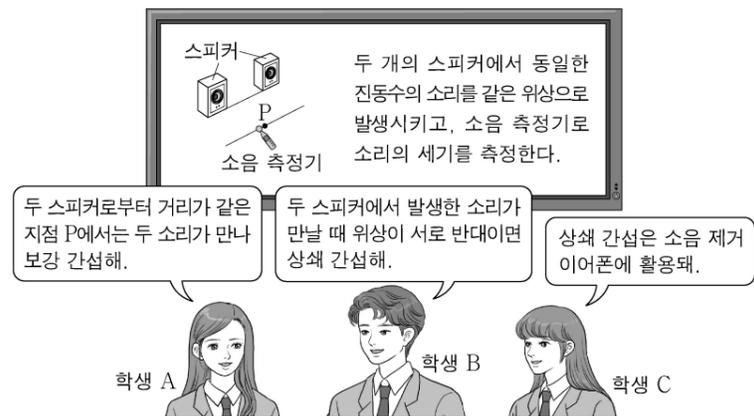
1. 그림 (가)는 전자기파 A, B를 이용한 예를, (나)는 진동수에 따른 전자기파의 분류를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 ㉢에 해당한다.  
 ㄴ. B는 ㉡에 해당한다.  
 ㄷ. 파장은 A가 B보다 길다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

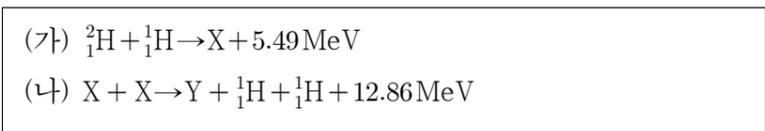
2. 그림은 소리의 간섭 실험에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

3. 다음은 두 가지 핵반응이다. X, Y는 원자핵이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 질량 결손에 의해 에너지가 방출된다.  
 ㄴ. Y는  ${}^4_2\text{He}$ 이다.  
 ㄷ. 양성자수는 Y가 X보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 물질의 이중성에 대한 설명이다.

○ 얇은 금속막에 전자선을 비추면 X선을 비추었을 때와 같이 회절 무늬가 나타난다. 이러한 현상은 전자의 ㉠으로 설명할 수 있다.

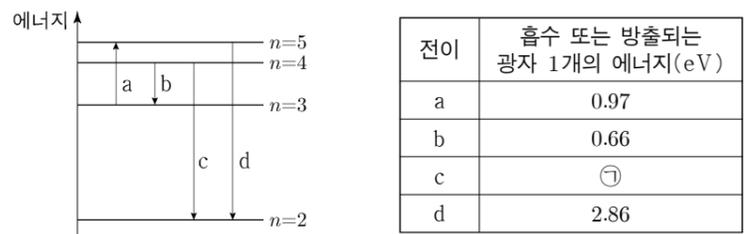
○ 전자의 운동량의 크기가 클수록 물질파의 파장은 ㉡. 물질파를 이용하는 ㉢ 현미경은 가시광선을 이용하는 현미경보다 작은 구조를 구분하여 관찰할 수 있다.



㉠, ㉡, ㉢에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은? [3점]

- |             |             |             |             |             |   |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| ㉠           | ㉡           | ㉢           | ㉠           | ㉡           | ㉢ |
| ① 파동성 길다 전자 | ② 파동성 짧다 전자 | ③ 파동성 길다 광학 | ④ 입자성 짧다 전자 | ⑤ 입자성 길다 광학 |   |

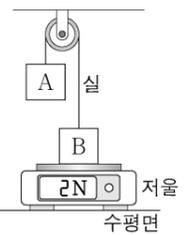
5. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를, 표는 a~d에서 흡수 또는 방출되는 광자 1개의 에너지를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. a에서는 빛이 방출된다.  
 ㄴ. 빛의 파장은 b에서가 d에서보다 길다.  
 ㄷ. ㉠은 2.55이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

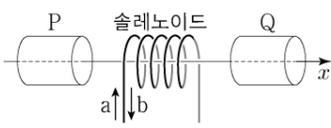
6. 그림과 같이 무게가 1N인 물체 A가 저울 위에 놓인 물체 B와 실로 연결되어 정지해 있다. 저울에 측정된 힘의 크기는 2N이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 실이 B를 당기는 힘의 크기는 1N이다.  
 ㄴ. B가 저울을 누르는 힘과 저울이 B를 떠받치는 힘은 작용 반작용 관계이다.  
 ㄷ. B의 무게는 3N이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 자성체 P와 Q, 솔레노이드가  $x$  축상에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 솔레노이드에 흐르는 전류의 방향이 a일 때, P와 Q가 솔레노이드에 작용하는 자기력의 방향은  $+x$  방향이다. P와 Q는 상자성체와 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



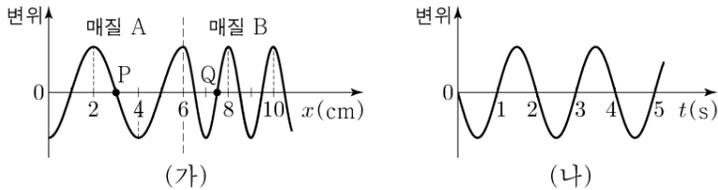
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. P는 반자성체이다.  
 ㄴ. Q가 자기화되는 방향은 전류의 방향이 a일 때와 b일 때가 같다.  
 ㄷ. 전류의 방향이 b일 때, P와 Q가 솔레노이드에 작용하는 자기력의 방향은  $-x$  방향이다.

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

8. 그림 (가)는 시간  $t=0$ 일 때,  $x$  축과 나란하게 매질 A에서 매질 B로 진행하는 파동의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 점 P, Q는  $x$  축상의 지점이다. 그림 (나)는 P, Q 중 한 지점에서 파동의 변위를  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



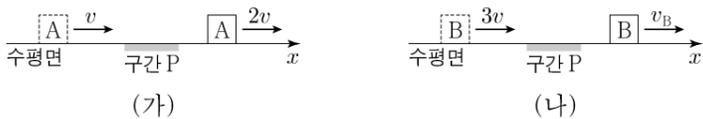
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 파동의 진동수는 2Hz이다.  
 ㄴ. (나)는 Q에서 파동의 변위이다.  
 ㄷ. 파동의 진행 속력은 A에서가 B에서의 2배이다.

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

9. 그림 (가)는  $+x$  방향으로 속력  $v$ 로 등속도 운동하던 물체 A가 구간 P를 지난 후 속력  $2v$ 로 등속도 운동하는 것을, (나)는  $+x$  방향으로 속력  $3v$ 로 등속도 운동하던 물체 B가 P를 지난 후 속력  $v_B$ 로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B는 질량이 같고, P에서 같은 크기의 일정한 힘을  $+x$  방향으로 받는다.



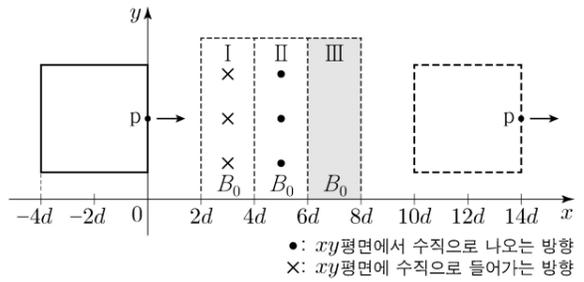
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. P를 지나는데 걸리는 시간은 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 물체가 받은 충격량의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.  
 ㄷ.  $v_B = 4v$ 이다.

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

10. 그림과 같이 한 변의 길이가  $4d$ 인 정사각형 금속 고리가  $xy$  평면에서  $+x$  방향으로 등속도 운동하며 자기장의 세기가  $B_0$ 으로 같은 균일한 자기장 영역 I, II, III을 지난다. 금속 고리의 점 p가  $x=7d$ 를 지날 때, p에는 유도 전류가 흐르지 않는다. III에서 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직이다.



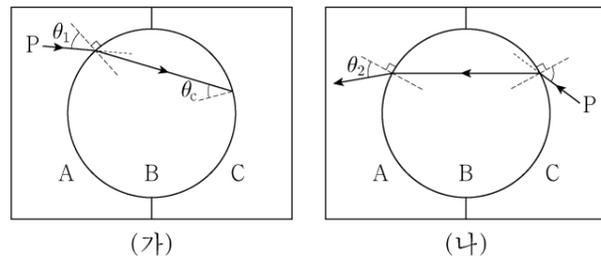
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 자기장의 방향은 I에서와 III에서가 같다.  
 ㄴ. p가  $x=3d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은  $+y$  방향이다.  
 ㄷ. p에 흐르는 유도 전류의 세기는 p가  $x=5d$ 를 지날 때가  $x=3d$ 를 지날 때보다 크다.

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

11. 그림 (가)는 매질 A에서 원형 매질 B에 입사각  $\theta_1$ 로 입사한 단색광 P가 B와 매질 C의 경계면에 임계각  $\theta_c$ 로 입사하는 모습을, (나)는 C에서 B로 입사한 P가 B와 A의 경계면에서 굴절각  $\theta_2$ 로 진행하는 모습을 나타낸 것이다.



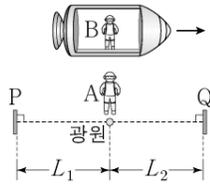
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. P의 파장은 A에서가 B에서보다 길다.  
 ㄴ.  $\theta_1 < \theta_2$ 이다.  
 ㄷ. A와 B 사이의 임계각은  $\theta_c$ 보다 작다.

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

12. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 광원과 거울 P, Q를 잇는 직선과 나란하게 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동한다. A의 관성계에서, P와 Q는 광원으로부터 각각 거리  $L_1$ ,  $L_2$ 만큼 떨어져 정지해 있고, 빛은 광원으로부터 각각 P, Q를 향해 동시에 방출된다. B의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛이 P, Q에 도달하는 데 걸리는 시간은 같다.



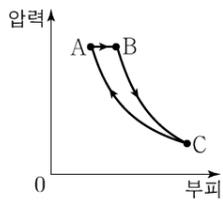
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ.  $L_1 > L_2$ 이다.  
 ㄴ. A의 관성계에서, 빛은 P에서가 Q에서보다 먼저 반사된다.  
 ㄷ. 빛이 광원과 Q 사이를 왕복하는 데 걸리는 시간은 A의 관성계에서가 B의 관성계에서보다 크다.

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

13. 그림은 열효율이 0.2인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$  과정은 압력이 일정한 과정,  $B \rightarrow C$  과정은 단열 과정,  $C \rightarrow A$  과정은 등온 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일(J)을 나타낸 것이다.



과정	기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일(J)
A → B	60
B → C	90
C → A	㉠

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

<보 기>

ㄱ. 기체의 온도는 B에서가 C에서보다 높다.  
 ㄴ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체가 흡수한 열량은 150J이다.  
 ㄷ. ㉠은 120이다.

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

14. 그림 (가)는 빗면의 점 p에 가만히 놓은 물체 A가 등가속도 운동하는 것을, (나)는 (가)에서 A의 속력이  $v$ 가 되는 순간, 빗면을 내려오던 물체 B가 p를 속력  $2v$ 로 지나는 것을 나타낸 것이다. 이후 A, B는 각각 속력  $v_A$ ,  $v_B$ 로 만난다.



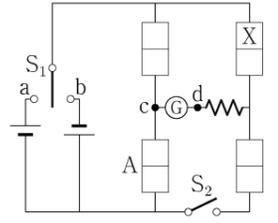
$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰은 무시한다.)

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

15. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 직류 전원 2개, 스위치  $S_1, S_2$ , p-n 접합 다이오드 A, A와 동일한 다이오드 3개, 저항, 검류계로 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



(나)  $S_1$ 을 a 또는 b에 연결하고,  $S_2$ 를 열고 닫으며 검류계를 관찰한다.

[실험 결과]

$S_1$	$S_2$	전류 흐름
㉠	열기	흐르지 않는다.
	닫기	c → ㉡ → d로 흐른다.
㉢	열기	c → ㉡ → d로 흐른다.
	닫기	c → ㉡ → d로 흐른다.

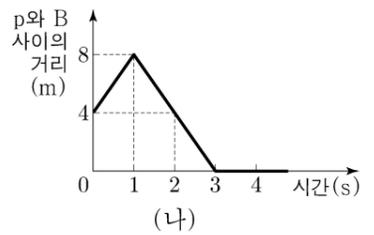
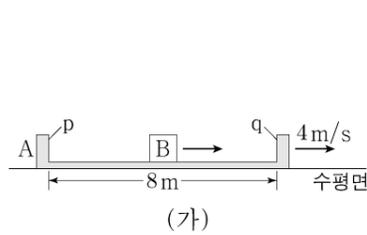
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. X는 n형 반도체이다.  
 ㄴ. 'b에 연결'은 ㉠에 해당한다.  
 ㄷ.  $S_1$ 을 a에 연결하고  $S_2$ 를 닫으면 A에는 순방향 전압이 걸린다.

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

16. 그림 (가)와 같이 수평면에서 벽 p와 q 사이의 거리가 8m인 물체 A가 4m/s의 속력으로 등속도 운동하고, 물체 B가 p와 q 사이에서 등속도 운동한다. 그림 (나)는 p와 B 사이의 거리 시간의 관계를 나타낸 것이다. B는 1초일 때와 3초일 때 각각 q와 p에 충돌한다. 3초 이후 A는 5m/s의 속력으로 등속도 운동한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 동일 직선상에서 운동하며, 벽과 B의 크기, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

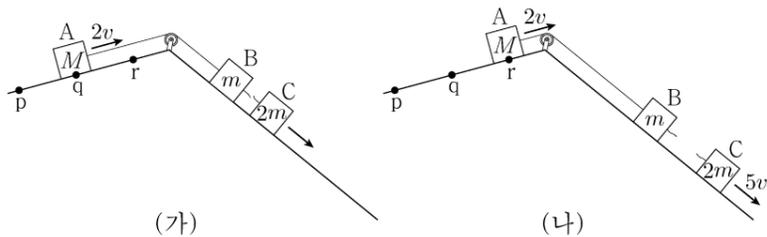
ㄱ. 질량은 A가 B의 3배이다.  
 ㄴ. 2초일 때, A의 속력은 6m/s이다.  
 ㄷ. 2초일 때, 운동 방향은 A와 B가 같다.

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

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

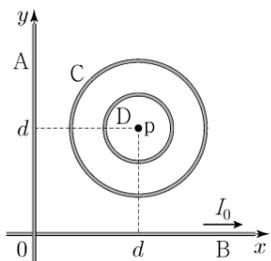
17. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C를 실로 연결하고 A를 점 p에 가만히 놓았더니, 물체가 각각의 빗면에서 등가속도 운동하여 A가 점 q를 속력  $2v$ 로 지나는 순간 B와 C 사이의 실이 끊어진다. 그림 (나)와 같이 (가) 이후 A와 B는 등속도, C는 등가속도 운동하여, A가 점 r를 속력  $2v$ 로 지나는 순간 C의 속력은  $5v$ 가 된다. p와 q 사이, q와 r 사이의 거리는 같다. A, B, C의 질량은 각각  $M, m, 2m$ 이다.



$M$ 은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

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

18. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B와 점 p를 중심으로 하는 원형 도선 C, D가  $xy$  평면에 고정되어 있다. C, D에는 같은 세기의 전류가 일정하게 흐르고, B에는 세기가  $I_0$ 인 전류가  $+x$  방향으로 흐른다. p에서 C의 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이다. 표는 p에서 A~D의 전류에 의한 자기장의 세기를 A에 흐르는 전류에 따라 나타낸 것이다.



A에 흐르는 전류		p에서 A~D의 전류에 의한 자기장의 세기
세기	방향	
0	해당 없음	0
$I_0$	$+y$	㉠
$I_0$	$-y$	$B_0$

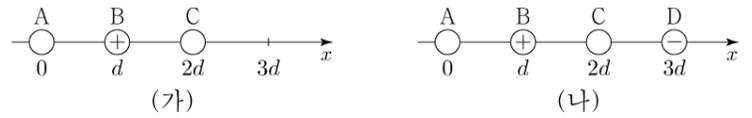
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은  $B_0$ 이다.  
 ㄴ. p에서 C의 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이다.  
 ㄷ. p에서 D의 전류에 의한 자기장의 세기는 B의 전류에 의한 자기장의 세기보다 크다.

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

19. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를  $x$  축상에 고정시킨 것으로 A, B에 작용하는 전기력의 방향은 같고, B는 양(+전하)이다. 그림 (나)는 (가)에서  $x=3d$ 에 음(-)전하인 점전하 D를 고정시킨 것으로 B에 작용하는 전기력은 0이다. C에 작용하는 전기력의 크기는 (가)에서 (나)에서보다 크다.



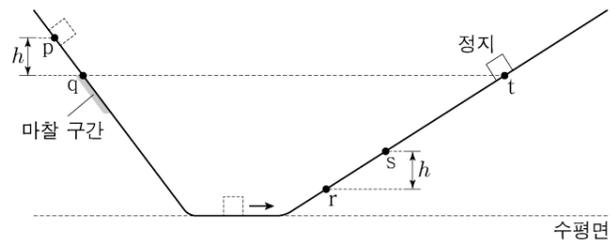
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 C에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$  방향이다.  
 ㄴ. A는 음(-)전하이다.  
 ㄷ. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.

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

20. 그림은 빗면의 점 p에 가만히 놓은 물체가 점 q, r, s를 지나 빗면의 점 t에서 속력이 0인 순간을 나타낸 것이다. 물체는 p와 q 사이에서 가속도의 크기  $3a$ 로 등가속도 운동을, 빗면의 마찰 구간에서 등속도 운동을, r와 t 사이에서 가속도의 크기  $2a$ 로 등가속도 운동을 한다. 물체가 마찰 구간을 지나는데 걸린 시간과 r에서 s까지 지나는데 걸린 시간은 같다. p와 q 사이, s와 r 사이의 높이차는  $h$ 로 같고, t는 마찰 구간의 최고점 q와 높이가 같다.



t와 s 사이의 높이차는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{16}{9}h$     ②  $2h$     ③  $\frac{20}{9}h$     ④  $\frac{7}{3}h$     ⑤  $\frac{8}{3}h$

\* 확인 사항

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

2023학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 물리학 I ) 과목

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명

수험 번호

제 [ ] 선택

1. 다음은 어떤 파동에 대한 설명이다.

A 전원에 연결된 축전기의 평행판 사이에는 시간에 따라 변하는 전기장이 만들어지고, 이 전기장은 자기장을 유도한다. 전기장과 자기장은 계속해서 서로를 유도하면서 공간으로 퍼져 나가는 파동이 되는데, 이를 B 라고 한다.

A, B로 가장 적절한 것은?

- |   |    |      |   |    |     |
|---|----|------|---|----|-----|
|   | A  | B    |   | A  | B   |
| ① | 교류 | 전자기파 | ② | 교류 | 초음파 |
| ③ | 직류 | 전자기파 | ④ | 직류 | 중력파 |
| ⑤ | 직류 | 초음파  |   |    |     |

2. 그림은 보어의 수소 원자 모형에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

제1가설(양자 조건):  $2\pi rmv = nh$   
 $r$ : 궤도 반지름  $n$ : 양자수  
 $m$ : 전자의 질량  $h$ : 플랑크 상수  
 $v$ : 전자의 속력

전자는 제1가설인 양자 조건을 만족하는 원 궤도를 따라 운동해.

이 원자 모형에 물질파 이론을 적용하면 원 궤도의 둘레는 그 궤도를 따라 운동하는 전자의 물질파 파장의 정수배가 돼.

이 원자 모형에서는 불확정성 원리로 전자의 운동을 설명해.

학생 A      학생 B      학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

3. 그림과 같이 간격이  $d$ 인 이중 슬릿에 파장이  $\lambda$ 인 단색광을 비추었더니 슬릿으로부터  $L$ 만큼 떨어진 스크린에 이웃한 밝은 무늬의 간격이  $\Delta x$ 인 간섭무늬가 생겼다. 표는  $\Delta x$ 가 같게 나온 실험 I, II, III에서  $\lambda, d, L$ 을 나타낸 것이다.

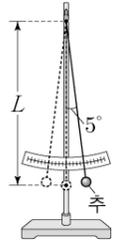
	$\lambda$ (nm)	$d$ (mm)	$L$ (m)
I	600	0.20	1.0
II	600	㉠	2.0
III	㉡	0.50	3.0

㉠, ㉡으로 가장 적절한 것은?

- |   |      |     |   |      |     |
|---|------|-----|---|------|-----|
|   | ㉠    | ㉡   |   | ㉠    | ㉡   |
| ① | 0.10 | 500 | ② | 0.10 | 600 |
| ③ | 0.10 | 700 | ④ | 0.40 | 500 |
| ⑤ | 0.40 | 700 |   |      |     |

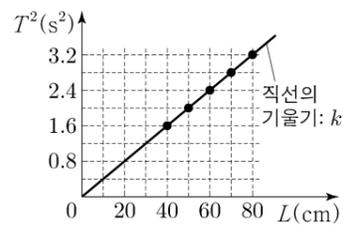
4. 다음은 단진자에 대한 실험이다.

- [실험 과정]  
 (가) 그림과 같이 단진자 실험 장치를 준비한다.  
 (나) 실이 연직 방향과  $5^\circ$ 를 이루도록 추를 당겼다가 놓은 후, 추가 10번 왕복하는 시간을 측정하여 진자의 주기  $T$ 를 구한다.  
 (다) 실의 길이를 조정하여 진자의 길이  $L$ 을 10cm씩 변화시켜 (나)를 반복한다.



[실험 결과]

- 가로축을  $L$ , 세로축을  $T^2$ 으로 하여 그래프로 나타낸다.
- 그래프에서 구한 직선의 기울기는  $k$ 이다.



[결론]

- $T^2$ 은  $L$ 에 비례한다.
- 실험에서 구한 중력 가속도의 크기는 ㉠이다.

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

<보 기>

ㄱ.  $T$ 는  $L=80\text{cm}$ 일 때가  $L=40\text{cm}$ 일 때의 2배이다.  
 ㄴ. 추의 최대 속력은  $L=70\text{cm}$ 일 때와  $L=50\text{cm}$ 일 때가 같다.  
 ㄷ.  $\frac{4\pi^2}{k}$ 은 ㉠에 해당한다.

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

5. 그림 (가)는 극판의 면적이 같은 평행판 축전기 A, B를 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. A, B는 극판 사이의 간격이 각각  $d, 4d$ 이고, 유전율이 각각  $\epsilon, 2\epsilon$ 인 유전체로 완전히 채워져 있다. 그림 (나)는 전원 장치의 전압에 따라 A, B에 충전된 전하량을 나타낸 것이다. ㉠, ㉡은 각각 A, B 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

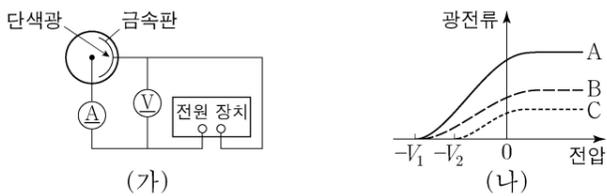
ㄱ. 전기 용량은 B가 A의 2배이다.  
 ㄴ. ㉠은 A이다.  
 ㄷ. 전압이  $V_0$ 일 때, A에 저장된 전기 에너지는  $Q_0 V_0$ 이다.

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

## 2 (물리학 II)

## 과학탐구 영역

6. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 금속판에 단색광 A, B, C를 각각 비추어 금속판에서 광전자가 방출될 때 광전류를 전압에 따라 나타낸 것이다. A와 B를 각각 비추었을 때 정지 전압은  $V_1$ 로 같고, C를 비추었을 때 정지 전압은  $V_2$ 이다. A, C의 진동수는 각각  $7f_0$ ,  $5f_0$ 이고, 금속판의 문턱 진동수는  $f_0$ 이다.



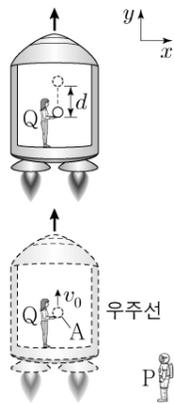
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B의 진동수는  $7f_0$ 이다.  
 ㄴ. 단색광의 세기는 A가 B보다 크다.  
 ㄷ.  $V_1 = \frac{3}{2} V_2$ 이다.

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

7. 그림과 같이 텅 빈 우주 공간에서 정지한 관찰자 P에 대해 정지해 있던 우주선이  $+y$  방향으로 직선 운동하며, 우주선의 가속도는 일정하다. 우주선에 탄 관찰자 Q는 질량이  $m$ 인 물체 A를 던졌다가 받았다. Q가 관측할 때, A는  $+y$  방향으로  $v_0$ 의 속력으로 던져져 등가속도 직선 운동하여 던진 위치로부터  $d$ 만큼 떨어진 최고점까지 도달했다가 던진 위치로 되돌아왔다.



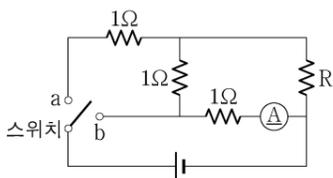
Q가 A를 던진 순간부터 받은 순간까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. P가 관측할 때, A는 등속 직선 운동한다.  
 ㄴ. Q가 관측할 때, A에 작용하는 관성력의 방향은  $+y$  방향이다.  
 ㄷ. Q가 관측할 때, A에 작용하는 관성력의 크기는  $\frac{mv_0^2}{2d}$ 이다.

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

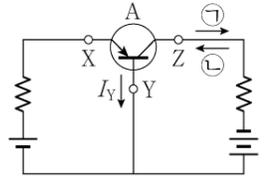
8. 그림과 같이 저항값이  $1\Omega$ 인 저항 3개, 저항 R, 전류계, 스위치를 전압이 일정한 직류 전원에 연결하여 회로를 구성하였다. 전류계에 흐르는 전류의 세기는 스위치를 b에 연결했을 때가 스위치를 a에 연결했을 때의 7배이다.



R의 저항값은? [3점]

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

9. 그림과 같이 트랜지스터 A, 저항, 전원을 연결하여 전류 증폭 회로를 구성하였다. X, Y, Z는 A에 연결된 세 단자이고, Y에서는 화살표 방향으로 세기가  $I_Y$ 인 전류가 흐른다. Z에 흐르는 전류의 세기는  $I_Y$ 보다 매우 크다.



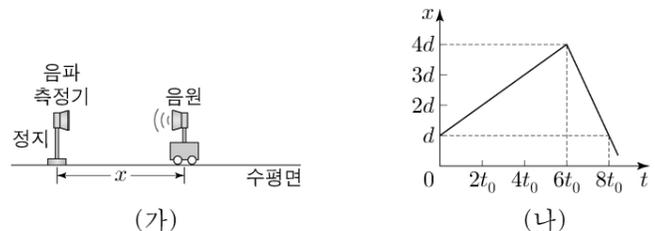
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 n-p-n형 트랜지스터이다.  
 ㄴ. 전위는 X에서가 Y에서보다 높다.  
 ㄷ. Z에 흐르는 전류의 방향은 ㉠이다.

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

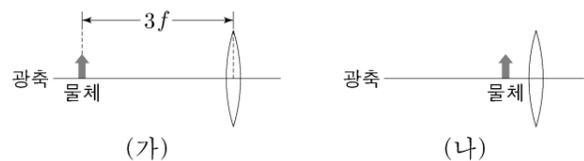
10. 그림 (가)는 수평면에서 정지해 있는 음파 측정기와 진동수가  $f_0$ 인 음파를 발생시키는 음원을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 음파 측정기와 음원 사이의 거리  $x$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다. 음원이  $t=3t_0$ 일 때와  $t=7t_0$ 일 때 발생시킨 음파를 음파 측정기가 측정한 진동수는 각각  $f_1$ 과  $\frac{25}{21}f_1$ 이다.



$\frac{f_1}{f_0}$ 은? (단, 음속은 일정하다.)

- ①  $\frac{24}{25}$     ②  $\frac{23}{25}$     ③  $\frac{22}{25}$     ④  $\frac{21}{25}$     ⑤  $\frac{4}{5}$

11. 그림 (가)와 같이 초점 거리가  $f$ 인 볼록 렌즈로부터  $3f$ 만큼 떨어진 지점에 물체를 놓았다. 그림 (나)는 (가)에서 물체를 렌즈에 가깝게 이동시킨 것을 나타낸 것이다. (가)에서는 실상이, (나)에서는 허상이 생기고, 상의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 4배이다.



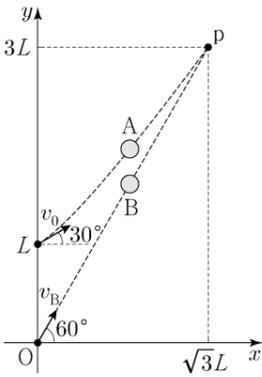
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 상의 크기는 물체의 크기보다 작다.  
 ㄴ. (나)에서 상과 렌즈 사이의 거리는 물체와 렌즈 사이의 거리보다 크다.  
 ㄷ. 상과 렌즈 사이의 거리는 (가)에서가 (나)에서의 3배이다.

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

12. 그림과 같이  $y$  축상의  $y=L$ 인 점에서 물체 A를  $x$  축과  $30^\circ$ 의 각을 이루며 속력  $v_0$ 으로, 원점 O에서 물체 B를  $x$  축과  $60^\circ$ 의 각을 이루며 속력  $v_B$ 로 동시에 발사하였더니 A, B가 같은 가속도로  $xy$  평면에서 각각 등가속도 운동을 하여 점 p에 동시에 도달한다.



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

<보 기>

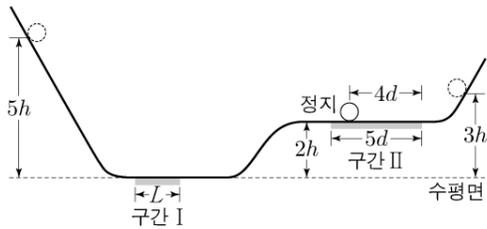
ㄱ.  $v_B = \frac{\sqrt{3}v_0}{2}$ 이다.

ㄴ. 발사 순간부터 p에 도달할 때까지 걸린 시간은  $\frac{L}{v_0}$ 이다.

ㄷ. 가속도의 크기는  $\frac{2\sqrt{3}v_0^2}{L}$ 이다.

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

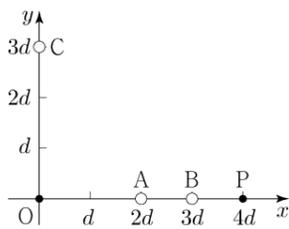
13. 그림과 같이 높이  $5h$ 인 점에서 가만히 놓은 물체가 궤도를 따라 운동하여 수평 구간 I, II를 지나 높이  $3h$ 인 지점에서 속력이 0이 된 후, 다시 내려와 II에서  $4d$ 만큼 이동하여 정지하였다. I과 II의 길이는 각각  $L$ ,  $5d$ 이고, 높이차는  $2h$ 이다. I, II에서 물체가 운동하는 동안 물체에 크기가  $F_0$ 인 일정한 힘이 운동 방향과 반대 방향으로 작용한다.



$L$ 은? (단, 물체는 동일 연직면에서 운동하고, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

14. 그림과 같이 점전하 A, B, C가  $xy$  평면에서 각각  $x$  축상의  $x=2d$ ,  $x=3d$ 와  $y$  축상의  $y=3d$ 에 고정되어 있다. 원점 O와  $x$  축상의  $x=4d$ 인 점 P에서 전기장의 방향은  $+y$  방향으로 같고, A의 전하량의 크기는  $q$ 이다.



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

<보 기>

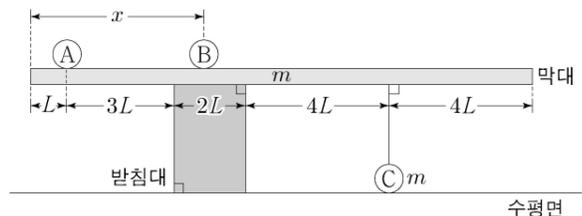
ㄱ. A는 음(-)전하이다.

ㄴ. C의 전하량의 크기는  $\frac{125}{2}q$ 이다.

ㄷ. 전기장의 세기는 O에서가 P에서의  $\frac{125}{27}$ 배이다.

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

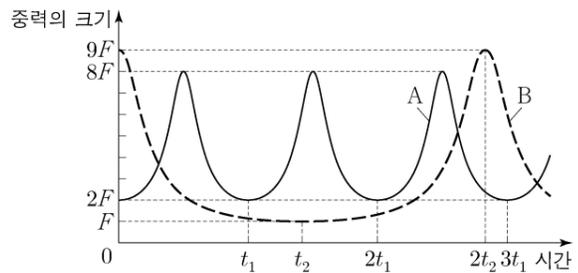
15. 그림과 같이 받침대에 놓인 막대가 수평으로 평형을 유지하고 있을 때, 막대 위에 물체 A, B가 놓여 있고, 물체 C는 막대와 실로 연결되어 수평면 위에 놓여 있다. B는 막대의 왼쪽 끝에서  $x$ 만큼 떨어진 위치에 놓여 있으며, 막대가 수평으로 평형을 유지할 수 있는  $x$ 의 최솟값, 최댓값은 각각  $3L$ ,  $9L$ 이다. 막대와 받침대의 길이는 각각  $14L$ ,  $2L$ 이고, 막대와 C의 질량은  $m$ 으로 같으며, A, B의 질량은 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 이다.



$\frac{m_A}{m_B}$ 는? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

16. 그림은 위성 A와 B가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 운동할 때, A와 B에 작용하는 중력의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이고,  $t_2 = \sqrt{2}t_1$ 이다. 행성 중심으로부터 A, B의 궤도상의 점까지의 거리는 각각  $r_A$ ,  $r_B$ 이다.



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

<보 기>

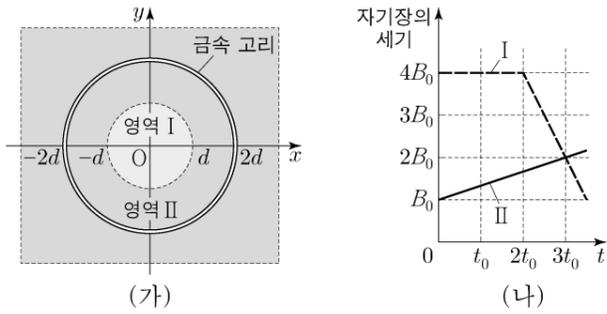
ㄱ. 타원 궤도의 긴반지름은 B가 A의 2배이다.

ㄴ.  $r_B$ 의 최솟값은  $r_A$ 의 최댓값보다 크다.

ㄷ. 질량은 B가 A의  $\frac{81}{32}$ 배이다.

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

17. 그림 (가)는  $xy$  평면에 고정된 원형 금속 고리와 균일한 자기장 영역 I, II를 나타낸 것이다. 금속 고리의 반지름은  $2d$ 이다. I은 반지름이  $d$ 인 원모양의 영역이고 I에서 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이다. II는 I을 제외한 영역이고 II에서 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직이다. 그림 (나)는 I, II에서 자기장의 세기를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.  $t = t_0$ 일 때와  $t = 3t_0$ 일 때 유도 기전력의 크기는  $V_0$ 으로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 고리의 두께와 폭은 무시한다.)

<보 기>

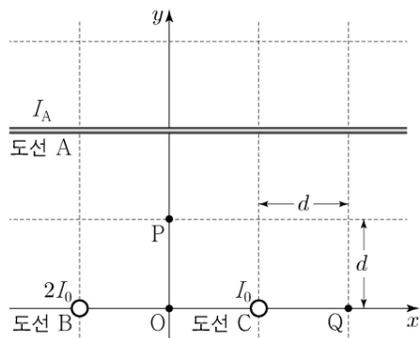
ㄱ.  $V_0 = \frac{\pi d^2 B_0}{t_0}$ 이다.

ㄴ. II에서 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

ㄷ. 유도 전류의 방향은  $t = t_0$ 일 때와  $t = 3t_0$ 일 때가 서로 반대이다.

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

18. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C에 세기가 각각  $I_A, 2I_0, I_0$ 인 전류가 흐른다. A는  $xy$  평면에서  $x$  축에 나란하게, B와 C는  $xy$  평면에 수직으로 고정되어 있다. P는  $y$  축상의 점, Q는  $x$  축상의 점이다. A, B, C에 의한 자기장의 세기는 원점 O와 P에서 서로 같다.



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

<보 기>

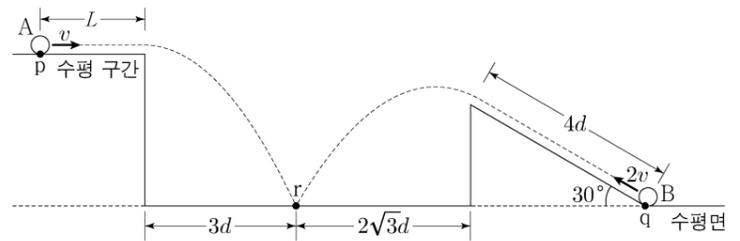
ㄱ. B, C에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다.

ㄴ. A, B, C에 의한 자기장의 세기는 Q에서가 P에서보다 작다.

ㄷ.  $I_A$ 는  $3I_0$ 보다 작다.

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

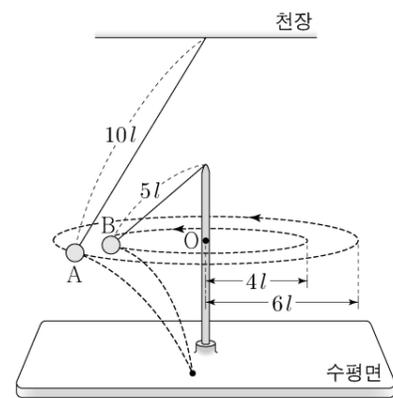
19. 그림과 같이 물체 A가 수평 구간에서 속력  $v$ 로 점 p를 지나는 순간, 물체 B가 수평면과 경사각이  $30^\circ$ 인 빗면이 만나는 점 q에서 속력  $2v$ 로 발사되었다. A는 등속도 운동을 한 후 포물선 운동을 하고, B는 등가속도 직선 운동을 한 후 포물선 운동을 하여, A와 B는 수평면상의 점 r에 동시에 도달한다. p에서부터 A가 등속도 운동을 한 구간의 길이는  $L$ 이고, 빗면에서 B가 운동한 구간의 길이는  $4d$ 이다. A, B의 포물선 운동에서 수평 이동 거리는 각각  $3d, 2\sqrt{3}d$ 이다.



$L$ 은? (단, A와 B는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

20. 그림과 같이 물체 A, B가 각각 실에 연결되어 같은 높이에서 점 O를 중심으로 등속 원운동을 하다가 실이 동시에 끊어져 각각 포물선 운동을 한 후 수평면의 한 점에 동시에 도달한다. A, B에 연결된 실의 길이는 각각  $10l, 5l$ 이고, A, B의 원운동 궤도 반지름은 각각  $6l, 4l$ 이다.



수평면으로부터 O까지의 높이는? (단, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.)

- ①  $10l$     ②  $11l$     ③  $12l$     ④  $13l$     ⑤  $14l$

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

2023학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 물리학Ⅱ ) 과목

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명  수험 번호  -  제 [ ] 선택

화학 I

1. 다음은 일상생활에서 이용되고 있는 3가지 물질에 대한 자료이다.

- 에탄올(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)은  ㉠
- 제설제로 이용되는 ㉡ 염화 칼슘(CaCl<sub>2</sub>)을 물에 용해시키면 열이 발생한다.
- ㉢ 메테인(CH<sub>4</sub>)은 액화 천연 가스(LNG)의 주성분이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. '의료용 소독제로 이용된다.'는 ㉠으로 적절하다.
  - ㄴ. ㉡이 물에 용해되는 반응은 발열 반응이다.
  - ㄷ. ㉡과 ㉢은 모두 탄소 화합물이다.

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

2. 그림은 2주기 원소 X~Z로 구성된 분자 (가)와 (나)의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다.

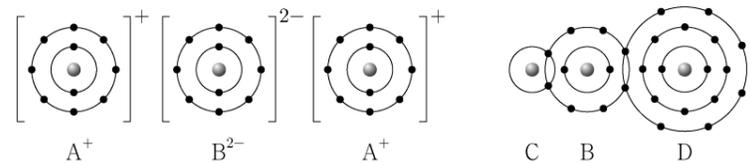


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기>
- ㄱ. X는 산소(O)이다.
  - ㄴ. (나)에서 단일 결합의 수는 3이다.
  - ㄷ. 비공유 전자쌍 수는 (나)가 (가)의 2배이다.

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

3. 그림은 화합물 A<sub>2</sub>B와 CBD를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. A(s)는 전성(띠집성)이 있다.
  - ㄴ. A와 D의 안정한 화합물은 AD이다.
  - ㄷ. C<sub>2</sub>B는 공유 결합 물질이다.

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

4. 다음은 학생 A가 수행한 탐구 활동이다.

- [학습 내용]
- 극성 공유 결합을 형성한 두 원자는 각각 부분적인 양전하와 음전하를 띤다.
  - 부분적인 양전하는 δ<sup>+</sup> 부호로, 부분적인 음전하는 δ<sup>-</sup> 부호로 나타낸다.

- [가설]
- 극성 공유 결합을 형성한 어떤 원자의 부분적인 전하의 부호는 다른 분자에서 극성 공유 결합을 형성할 때도 바뀌지 않는다.

- [탐구 과정]
- (가) 1, 2주기 원소로 구성된 분자 중 극성 공유 결합이 있는 분자를 찾는다.
- (나) (가)에서 찾은 분자 중 같은 원자를 포함하는 분자 쌍을 선택하여, 해당 원자의 부분적인 전하의 부호를 확인한다.

[탐구 결과]

가설에 일치하는 분자 쌍	가설에 어긋나는 분자 쌍
HF 와 CH <sub>4</sub> HF 와 OF <sub>2</sub> ⋮	OF <sub>2</sub> 와 CO <sub>2</sub> <input type="text"/> ㉠ ⋮

- [결론]
- 가설에 어긋나는 분자 쌍이 있으므로 가설은 옳지 않다.

학생 A의 결론이 타당할 때, 다음 중 ㉠으로 적절한 것은? [3점]

- ① H<sub>2</sub>O과 CH<sub>4</sub>      ② H<sub>2</sub>O과 CO<sub>2</sub>      ③ CO<sub>2</sub>와 CF<sub>4</sub>  
④ NH<sub>3</sub>와 NF<sub>3</sub>      ⑤ NF<sub>3</sub>와 OF<sub>2</sub>

5. 다음은 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다.

- [실험 과정 및 결과]
- (가) A<sup>2+</sup> 3*N* mol이 들어 있는 수용액을 준비한다.
- (나) (가)의 수용액에 충분한 양의 B(s)를 넣어 반응을 완결시켰더니 B<sup>*m*+</sup> 2*N* mol이 생성되었다.
- (다) (나)의 수용액에 충분한 양의 C(s)를 넣어 반응을 완결시켰더니 C<sup>2+</sup> *xN* mol이 생성되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이고, A~C는 물과 반응하지 않으며, 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. *m* = 1이다.
  - ㄴ. *x* = 3이다.
  - ㄷ. (다)에서 C(s)는 산화제이다.

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

## 2 (화학 I)

## 과학탐구 영역

6. 다음은 바닥상태 원자 W~Z에 대한 자료이다. W~Z의 원자 번호는 각각 8~14 중 하나이다.

- W~Z에는 모두 홀전자가 존재한다.
- 전기 음성도는 W~Z 중 W가 가장 크고, X가 가장 작다.
- 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수의 비는 X:Y:Z=2:2:1이다.

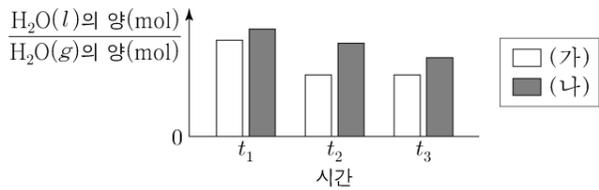
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. Z는 2주기 원소이다.
- ㄴ. Ne의 전자 배치를 갖는 이온의 반지름은  $X > W$ 이다.
- ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는  $Y > X$ 이다.

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

7. 그림은 온도가 다른 두 밀폐된 진공 용기 (가)와 (나)에 각각 같은 양(mol)의  $H_2O(l)$ 을 넣은 후 시간에 따른  $\frac{H_2O(l)의 양(mol)}{H_2O(g)의 양(mol)}$ 을 나타낸 것이다. (가)에서는  $t_2$ 일 때, (나)에서는  $t_3$ 일 때  $H_2O(l)$ 과  $H_2O(g)$ 는 동적 평형 상태에 도달하였다.  $0 < t_1 < t_2 < t_3$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 용기의 온도는 각각 일정하다.)

<보 기>

- ㄱ. (가)에서  $H_2O(g)$ 의 양(mol)은  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 많다.
- ㄴ. (나)에서  $t_3$ 일 때  $H_2O(g)$ 가  $H_2O(l)$ 로 되는 반응은 일어나지 않는다.
- ㄷ.  $t_2$ 일 때  $H_2O$ 의 증발 속도/응축 속도는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

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

8. 표는 수소(H)와 2주기 원소 X~Z로 구성된 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)의 중심 원자는 모두 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)	(다)
분자식	$XH_a$	$YH_b$	$ZH_c$
공유 전자쌍 수	2	3	4

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

<보 기>

- ㄱ. (가)의 분자 모양은 직선형이다.
- ㄴ. 결합각은 (다) > (나)이다.
- ㄷ. 극성 분자는 3가지이다.

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

9. 다음은 A(l)를 이용한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 25℃에서 밀도가  $d_1$  g/mL인 A(l)를 준비한다.
- (나) (가)의 A(l) 10 mL를 취하여 부피 플라스크에 넣고 물과 혼합하여 수용액 I 100 mL를 만든다.
- (다) (가)의 A(l) 10 mL를 취하여 비커에 넣고 물과 혼합하여 수용액 II 100 g을 만든 후 밀도를 측정한다.

[실험 결과]

- I의 몰 농도:  $x$  M
- II의 밀도 및 몰 농도:  $d_2$  g/mL,  $y$  M

$\frac{y}{x}$ 는? (단, A의 분자량은  $a$ 이고, 온도는 25℃로 일정하다.)

- ①  $\frac{d_1}{d_2}$     ②  $\frac{d_2}{d_1}$     ③  $d_2$     ④  $\frac{10}{d_1}$     ⑤  $\frac{10}{d_2}$

10. 다음은 2, 3주기 13~15족 바닥상태 원자 W~Z에 대한 자료이다.

- W와 X는 다른 주기 원소이고, 원자가 전자 수는  $X > Y$ 이다.
- W와 X의  $\frac{\text{홀전자 수}}{\text{전자가 들어 있는 오비탈 수}}$ 는 같다.
- $s$  오비탈에 들어 있는 전자 수/홀전자 수의 비는 X:Y:Z=1:1:3이다.

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

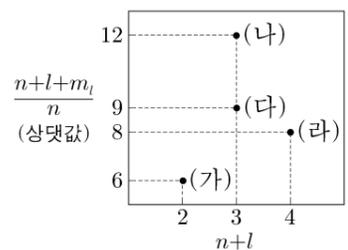
<보 기>

- ㄱ. Y는 3주기 원소이다.
- ㄴ. 홀전자 수는 W와 Z가 같다.
- ㄷ.  $s$  오비탈에 들어 있는 전자 수의 비는 X:Y=3:2이다.

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

11. 그림은 수소 원자의 오비탈

(가)~(라)의  $n+l$ 과  $\frac{n+l+m_l}{n}$ 을 나타낸 것이다.  $n$ 은 주 양자수이고,  $l$ 은 방위(부) 양자수이며,  $m_l$ 은 자기 양자수이다.



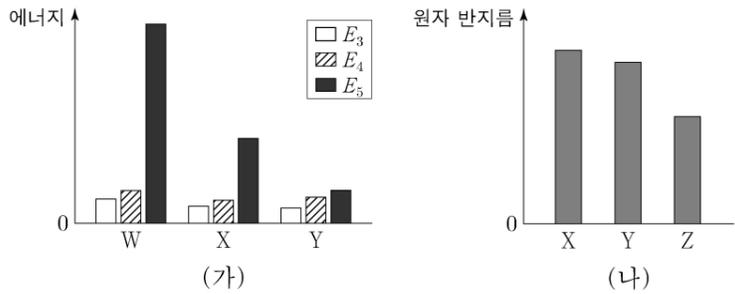
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (나)는  $3s$ 이다.
- ㄴ. 에너지 준위는 (가)와 (다)가 같다.
- ㄷ.  $m_l$ 은 (가)와 (라)가 같다.

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

12. 그림 (가)는 원자 W~Y의 제3~제5 이온화 에너지( $E_3 \sim E_5$ )를, (나)는 원자 X~Z의 원자 반지름을 나타낸 것이다. W~Z는 C, O, Si, P을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. X는 Si이다.
  - ㄴ. W와 Y는 같은 주기 원소이다.
  - ㄷ. 제2 이온화 에너지는  $Z > Y$ 이다.

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

13. 다음은  $XYZ_3$ 의 반응을 이용하여 Y의 원자량을 구하는 실험이다.

[자료]

- 화학 반응식:  $XYZ_3(s) \rightarrow XZ(s) + YZ_2(g)$
- 원자량의 비는  $X:Z = 5:2$ 이다.

[실험 과정]

(가)  $XYZ_3(s)$   $w$  g을 반응 용기에 넣고 모두 반응시킨다.  
 (나) 생성된  $XZ(s)$ 의 질량과  $YZ_2(g)$ 의 부피를 측정한다.

[실험 결과]

- $XZ(s)$ 의 질량:  $0.56w$  g
- $t^\circ\text{C}$ , 1기압에서  $YZ_2(g)$ 의 부피: 120 mL
- Y의 원자량:  $a$

$a$ 는? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이고,  $t^\circ\text{C}$ , 1기압에서 기체 1 mol의 부피는 24 L이다.) [3점]

- ①  $12w$     ②  $24w$     ③  $32w$     ④  $40w$     ⑤  $44w$

14. 다음은 금속 X, Y와 관련된 산화 환원 반응에 대한 자료이다. X의 산화물에서 산소(O)의 산화수는  $-2$ 이다.

- 화학 반응식:  

$$aX_2O_m^{2-} + bY^{(n-1)+} + cH^+ \rightarrow dX^{n+} + bY^{n+} + eH_2O$$
 ( $a \sim e$ 는 반응 계수)
- $Y^{(n-1)+}$  3 mol이 반응할 때 생성된  $X^{n+}$ 은 1 mol이다.
- 반응물에서  $\frac{X \text{의 산화수}}{Y \text{의 산화수}} = 3$ 이다.

$m+n$ 은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 6    ② 8    ③ 10    ④ 12    ⑤ 14

15. 표는 원소 X와 Y에 대한 자료이고,  $a+b=c+d=100$ 이다.

원소	원자 번호	동위 원소	자연계에 존재하는 비율(%)	평균 원자량
X	17	$^{35}\text{X}$	$a$	35.5
		$^{37}\text{X}$	$b$	
Y	31	$^{69}\text{Y}$	$c$	69.8
		$^{71}\text{Y}$	$d$	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고,  $^{35}\text{X}$ ,  $^{37}\text{X}$ ,  $^{69}\text{Y}$ ,  $^{71}\text{Y}$ 의 원자량은 각각 35.0, 37.0, 69.0, 71.0이다.)

<보 기>

- ㄱ.  $\frac{d}{c} = \frac{2}{3}$ 이다.
- ㄴ.  $\frac{1 \text{ g의 } ^{69}\text{Y에 들어 있는 양성자수}}{1 \text{ g의 } ^{71}\text{Y에 들어 있는 양성자수}} > 1$ 이다.
- ㄷ.  $X_2$  1 mol에 들어 있는  $^{35}\text{X}$ 와  $^{37}\text{X}$ 의 존재 비율(%)이 각각  $a, b$ 일 때, 중성자의 양은 37 mol이다.

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

16. 표는  $25^\circ\text{C}$ 의 물질 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는  $\text{HCl}(aq)$ ,  $\text{H}_2\text{O}(l)$ ,  $\text{NaOH}(aq)$ 을 순서 없이 나타낸 것이고,  $\text{H}_3\text{O}^+$ 의 양(mol)은 (가)가 (나)의 200배이다.

물질	(가)	(나)	(다)
$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-]}$ (상댓값)	$10^8$	1	$10^{14}$
부피(mL)	10	$x$	

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

<보 기>

- ㄱ. (가)는  $\text{HCl}(aq)$ 이다.
- ㄴ.  $x = 500$ 이다.
- ㄷ.  $\frac{\text{(나)의 pOH}}{\text{(다)의 pH}} > 1$ 이다.

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

# 4 (화학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 25 °C에서 식초 A 1 g에 들어 있는 아세트산(CH<sub>3</sub>COOH)의 질량을 알아보기 위한 중화 적정 실험이다.

[자료]  
 ○ 25 °C에서 식초 A의 밀도:  $d$  g/mL  
 ○ CH<sub>3</sub>COOH의 분자량: 60

[실험 과정 및 결과]  
 (가) 식초 A 10 mL에 물을 넣어 수용액 50 mL를 만들었다.  
 (나) (가)의 수용액 20 mL에 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 넣고  $a$  M KOH(aq)으로 적정하였을 때, 수용액 전체가 붉게 변하는 순간까지 넣어 준 KOH(aq)의 부피는 30 mL이었다.  
 (다) (나)의 적정 결과로부터 구한 식초 A 1 g에 들어 있는 CH<sub>3</sub>COOH의 질량은 0.05 g이었다.

$a$ 는? (단, 온도는 25 °C로 일정하고, 중화 적정 과정에서 식초 A에 포함된 물질 중 CH<sub>3</sub>COOH만 KOH과 반응한다.) [3점]

- ①  $\frac{d}{9}$       ②  $\frac{d}{6}$       ③  $\frac{5d}{18}$       ④  $\frac{d}{3}$       ⑤  $\frac{5d}{9}$

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



표는 실린더에 A(g)와 B(g)를 넣고 반응을 완결시킨 실험 I ~ III에 대한 자료이다. I 과 II에서 B(g)는 모두 반응하였고, I에서 반응 후 생성물의 전체 질량은 21w g이다.

실험	반응 전		반응 후
	A(g)의 질량(g)	B(g)의 질량(g)	$\frac{\text{생성물의 전체 양(mol)}}{\text{남아 있는 반응물의 양(mol)}}$ (상댓값)
I	15w	16w	3
II	10w	xw	2
III	10w	48w	y

$x+y$ 는? [3점]

- ① 11      ② 12      ③ 13      ④ 14      ⑤ 15

19. 다음은  $a$  M HA(aq),  $b$  M H<sub>2</sub>B(aq),  $\frac{5}{2}a$  M NaOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ 수용액에서 HA는 H<sup>+</sup>과 A<sup>-</sup>으로, H<sub>2</sub>B는 H<sup>+</sup>과 B<sup>2-</sup>으로 모두 이온화된다.

혼합 수용액	혼합 전 수용액의 부피(mL)			모든 양이온의 몰 농도(M) 합 (상댓값)
	HA(aq)	H <sub>2</sub> B(aq)	NaOH(aq)	
(가)	3V	V	2V	5
(나)	V	xV	2xV	9
(다)	xV	xV	3V	y

○ (가)는 중성이다.

$\frac{y}{x}$ 는? (단, 혼합 수용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시한다.)

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

20. 표는  $t$  °C, 1기압에서 실린더 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

실린더	기체의 질량비	전체 기체의 밀도 (상댓값)	$\frac{X \text{ 원자 수}}{Y \text{ 원자 수}}$
(가)	$X_aY_{2b} : X_bY_c = 1 : 2$	9	$\frac{13}{24}$
(나)	$X_aY_{2b} : X_bY_c = 3 : 1$	8	$\frac{11}{28}$

$\frac{X_bY_c \text{의 분자량}}{X_aY_{2b} \text{의 분자량}} \times \frac{c}{a}$ 는? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

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

\* 확인 사항

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

2023학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 화학 I ) 과목

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 II)

성명

수험 번호

제 [ ] 선택

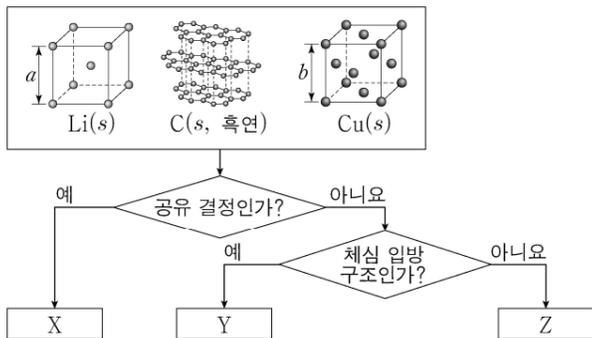
1. 표는 온도  $T$ 에서 3개의 강철 용기에  $A(g)$ 를 각각 넣고, 반응  $A(g) \rightarrow B(g)$ 을 진행시킨 실험 I~III에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 정촉매, 부촉매, 없음을 순서 없이 나타낸 것이다.

실험	A의 초기 농도(M)	첨가한 촉매	초기 반응 속도(상댓값)
I	$a$	㉠	3
II	$a$	㉡	10
III	$a$	㉣	1

㉠~㉣으로 가장 적절한 것은? (단, 촉매의 첨가를 제외한 반응 조건은 동일하다.)

- ㉠      ㉡      ㉣                      ㉠      ㉡      ㉣  
 ① 없음   부촉매   정촉매              ② 없음   정촉매   부촉매  
 ③ 정촉매   없음   부촉매              ④ 정촉매   부촉매   없음  
 ⑤ 부촉매   정촉매   없음

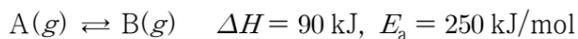
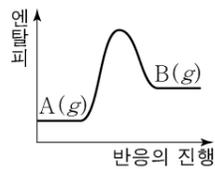
2. 그림은 고체 X~Z를 분류하는 과정을 나타낸 것이다. X~Z는 각각  $Li(s)$ ,  $C(s, \text{흑연})$ ,  $Cu(s)$  중 하나이고, 각 고체의 결정 구조를 모형으로 나타내었다.  $Li(s)$ 과  $Cu(s)$ 의 단위 세포는 한 변의 길이가 각각  $a$ 와  $b$ 인 정육면체이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>  
 ㄱ. X는  $C(s, \text{흑연})$ 이다.  
 ㄴ. Y의 단위 세포에 포함된 원자 수는 2이다.  
 ㄷ. Z는 금속 결합에 의해 이루어진 결정이다.  
 ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은  $25^\circ\text{C}$ ,  $1\text{ atm}$ 에서  $A(g)$ 로부터  $B(g)$ 가 생성되는 반응에 대한 열화학 반응식과 정반응의 활성화 에너지( $E_a$ )이고, 그림은 반응의 진행에 따른 엔탈피를 나타낸 것이다.



$25^\circ\text{C}$ ,  $1\text{ atm}$ 에서 역반응의 활성화 에너지(kJ/mol)는? [3점]

- ① 90      ② 125      ③ 160      ④ 250      ⑤ 340

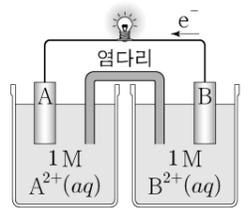
4. 표는 4가지 화합물에 대한 자료이다.

화합물	$CH_4$	$NH_3$	$H_2O$	$PH_3$
분자량	16	17	18	34
기준 끓는점( $^\circ\text{C}$ )	$x$		100	$y$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>  
 ㄱ.  $x > y$ 이다.  
 ㄴ.  $NH_3(l)$ 에서 분자 사이에는 수소 결합이 존재한다.  
 ㄷ. 액체 상태에서 분자 사이에 분산력이 존재하는 화합물은 4가지이다.  
 ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

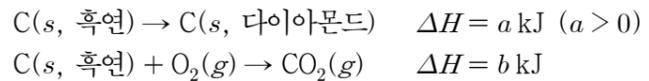
5. 그림은 금속 A와 B를 전극으로 사용한 화학 전지와, 전지 반응이 진행될 때 전자의 이동 방향을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, 온도는  $25^\circ\text{C}$ 로 일정하며, 음이온은 반응하지 않는다.)

- <보 기>  
 ㄱ. B(s) 전극은 (-)극이다.  
 ㄴ. 전지 반응이 진행될 때, A(s) 전극에서 일어나는 반응의 화학 반응식은  $A(s) \rightarrow A^{2+}(aq) + 2e^-$ 이다.  
 ㄷ. 전지 반응이 진행될 때,  $\frac{A(s) \text{ 전극의 질량}}{B(s) \text{ 전극의 질량}}$ 은 감소한다.  
 ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은  $25^\circ\text{C}$ ,  $1\text{ atm}$ 에서  $C(s, \text{흑연})$ 과 관련된 2가지 열화학 반응식이다.



$25^\circ\text{C}$ ,  $1\text{ atm}$ 에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>  
 ㄱ.  $C(s, \text{흑연})$  1 mol의 엔탈피는  $C(s, \text{다이아몬드})$  1 mol의 엔탈피보다 작다.  
 ㄴ.  $C(s, \text{다이아몬드})$ 의 생성 엔탈피는 0보다 작다.  
 ㄷ.  $C(s, \text{다이아몬드})$  1 mol이 완전 연소될 때 방출하는 열은  $|a-b|$  kJ이다.  
 ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (화학 II)

## 과학탐구 영역

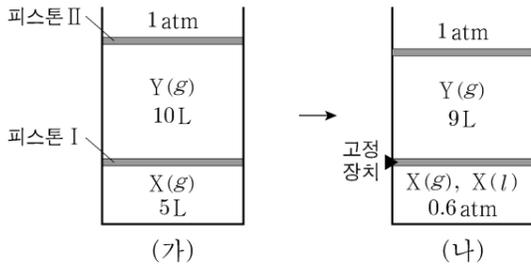
7. 표는 A(aq) (가)~(다)에 대한 자료이다.

A(aq)	농도	부피(mL)	질량(g)	밀도(g/mL)
(가)	1 M	100		1.1
(나)	0.5 m		x	
(다)	10%		100	

(가)~(다)를 모두 혼합하여 만든 A(aq)의 몰랄 농도가 1 m일 때, x는? (단, A의 화학식량은 100이다.)

- ① 18      ② 21      ③ 25      ④ 27      ⑤ 30

8. 그림 (가)는 온도 400 K에서 피스톤 I과 II로 분리된 실린더에 X(g)와 Y(g)가 들어 있는 상태를, (나)는 (가)의 피스톤 I을 고정하고 온도를 T<sub>1</sub> K로 변화시켜 충분한 시간이 흐른 후의 상태를 나타낸 것이다. (나)에서 온도를 T<sub>2</sub> K로 변화시켜 충분한 시간이 흐른 후 Y(g)는 모두 액화되었다.



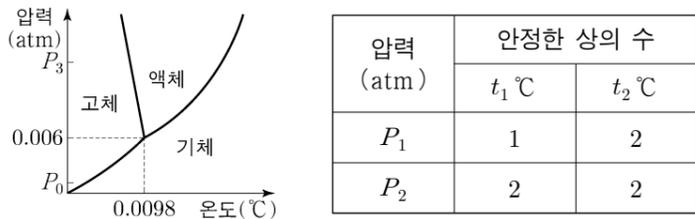
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 외부 압력은 1 atm으로 일정하고, 액체의 부피와 피스톤의 질량 및 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. T <sub>1</sub> K에서 X(l)의 증기 압력은 0.9 atm이다.
ㄴ. 기준 끓는점은 X가 Y보다 높다.
ㄷ. (나)에서 $\frac{X(g)의 질량}{X(l)의 질량} = \frac{3}{2}$ 이다.

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

9. 그림은 물질 A의 상평형 그림을, 표는 A의 안정한 상의 수를 온도와 압력에 따라 나타낸 것이다. P<sub>0</sub> < P<sub>1</sub> < P<sub>2</sub> < P<sub>3</sub>이다.



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

<보 기>

ㄱ. t <sub>1</sub> > 0.0098이다.
ㄴ. P <sub>1</sub> < 0.006이다.
ㄷ. t <sub>2</sub> °C, $\frac{P_1 + P_2}{2}$ atm에서 A의 안정한 상은 고체이다.

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

10. 다음은 물질 (가)~(다)의 전기 분해 실험에 대한 자료이다. (가)~(다)는 NaCl(l), NaCl(aq), H<sub>2</sub>O(l)을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 H<sub>2</sub>(g)와 Cl<sub>2</sub>(g) 중 하나이다.

○ 환원되기 쉬운 경향: H<sub>2</sub>O(l) > Na<sup>+</sup>(aq)

○ 전기 분해한 결과, 각 전극에서 생성된 물질

물질	(+)극	(-)극
(가)		㉠
(나)	㉡	㉠
(다)	㉡	

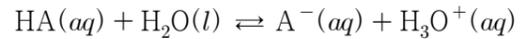
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H<sub>2</sub>O(l)의 전기 분해에서는 소량의 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>을 첨가하였다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 H <sub>2</sub> (g)이다.
ㄴ. (나)의 전기 분해 반응이 0~t s 동안 진행될 때, 생성된 물질의 양(mol)은 ㉡이 ㉠의 2배이다.
ㄷ. (다)는 H <sub>2</sub> O(l)이다.

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

11. 다음은 약산 HA의 이온화 반응식이다.



표는 25 °C에서 HA(aq)과 NaA(aq)을 혼합하여 만든 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

수용액	부피(mL)	몰 농도(M)		pH
		[HA]	[A <sup>-</sup> ]	
(가)	100	0.2	0.4	5.0
(나)	200	0.1	a	5.0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액의 온도는 25 °C로 일정하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. a = 0.2이다.
ㄴ. (가)에 1 M NaA(aq) 10 mL를 첨가하면 pH < 5.0이다.
ㄷ. (나)에 1 M HCl(aq) 1 mL를 첨가하면 [A <sup>-</sup> ] > 2[HA]이다.

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

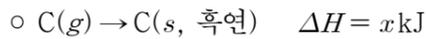
12. 표는 물 100 g에 A(s)와 B(s)를 함께 녹인 수용액 (가)~(라)의 끓는점 오름(ΔT<sub>b</sub>)에 대한 자료이다.

수용액	(가)	(나)	(다)	(라)
A의 질량(g)	a	5a	9a	10a
B의 질량(g)	9b	5b	b	5b
ΔT <sub>b</sub> (°C)	k	x	k	y

$\frac{y}{x}$ 는? (단, 외부 압력은 1 atm으로 일정하고, A와 B는 비휘발성, 비전해질이며 반응하지 않는다. 용액은 라울 법칙을 따른다.)

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

13. 다음은 25 °C, 1 atm에서 탄소(C)와 메탄올(CH<sub>3</sub>OH)에 대한 자료와 25 °C, 1 atm에서 5가지 결합의 결합 에너지이다.



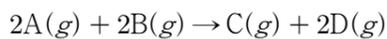
물질	C(g)	CH <sub>3</sub> OH(g)
생성 엔탈피(kJ/mol)	-x	-201
구조식		$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$

결합	C-H	C-O	O-H	H-H	O=O
결합 에너지(kJ/mol)	a	b	463	436	c

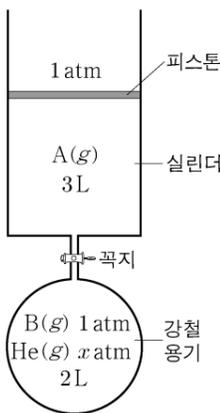
이 자료로부터 구한 6a + 2b - c는? (단, 25 °C, 1 atm에서 H<sub>2</sub>(g)와 O<sub>2</sub>(g)의 생성 엔탈피는 0이다.) [3점]

- ① 2x + 610      ② 2x + 1525      ③ -2x + 610  
 ④ -2x + 1220      ⑤ -2x + 1525

14. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)와 D(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.



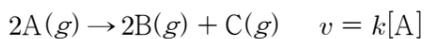
그림은 온도 T에서 실린더에 A(g)를, 꼭지로 분리된 강철 용기에 B(g)와 He(g)을 넣은 초기 상태를 나타낸 것이다. 꼭지를 열어 반응이 완결되고 충분한 시간이 흐른 후, 실린더 속 기체의 부피는 yL이고, C(g)의 몰 분율은  $\frac{1}{5}$ 이다.



x × y는? (단, 온도와 외부 압력은 각각 T와 1 atm으로 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의 질량 및 마찰은 무시한다.)

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

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



그림은 강철 용기에 A(g)와 C(g)를 넣은 초기 상태를, 표는 반응이 진행될 때 C(g)의 질량 백분율을 반응 시간에 따라 나타낸 것이다.

A(g) x mol C(g) y mol	반응 시간(min)	0	3	6
	C(g)의 질량 백분율(%)	10.0	40.0	47.5

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

<보 기>

- ㄱ. x = 12y이다.  
 ㄴ. 6 min일 때, B(g)의 몰 분율은  $\frac{10}{17}$ 이다.  
 ㄷ. 순간 반응 속도는 3 min일 때가 6 min일 때의 4배이다.

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

16. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 온도 T에서 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.

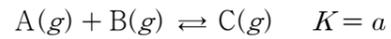
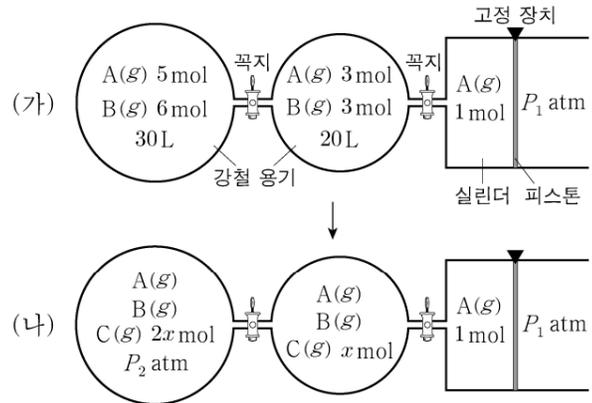


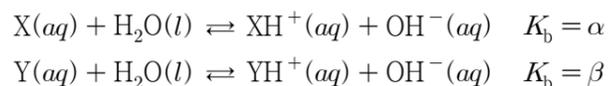
그림 (가)는 꼭지로 분리된 강철 용기에 A(g)와 B(g)를, 실린더에 A(g)를 넣은 초기 상태를, (나)는 반응이 진행되어 도달한 평형 I을 나타낸 것이다. (나)에서 모든 꼭지를 열고 고정 장치를 풀어 평형 II에 도달하였을 때, 실린더 속 기체의 부피는 10 L이다.



a ×  $\frac{I}{P_1}$ 에서 P<sub>2</sub>는? (단, 온도와 외부 압력은 각각 T와 P<sub>1</sub> atm으로 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시한다.)

- ① 6      ② 8      ③ 10      ④ 12      ⑤ 15

17. 다음은 약염기 X와 Y의 이온화 반응식과 25 °C에서의 이온화 상수(K<sub>b</sub>)이다.



표는 25 °C에서 0.1 M X(aq)과 x M Y(aq)에 각각 2x M HCl(aq)을 혼합하여 만든 수용액 (가)~(라)에 대한 자료이다. 수용액 (가)에서  $\frac{[X]}{[X] + [XH^+]} = \frac{4}{5}$ , (다)에서  $\frac{[Y]}{[Y] + [YH^+]} = y$ 이다.

수용액	혼합 전 수용액의 부피(mL)			pH
	0.1 M X(aq)	x M Y(aq)	2x M HCl(aq)	
(가)	100	0	20	
(나)	100	0	50	9.0
(다)	0	100	20	
(라)	0	100	50	5.0

y ×  $\frac{\beta}{\alpha}$ 는? (단, 수용액의 온도는 25 °C로 일정하고, 25 °C에서 물의 이온화 상수(K<sub>w</sub>)는 1 × 10<sup>-14</sup>이며, 혼합 수용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

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

# 4 (화학 II)

# 과학탐구 영역

18. 다음은 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.

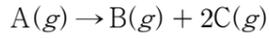
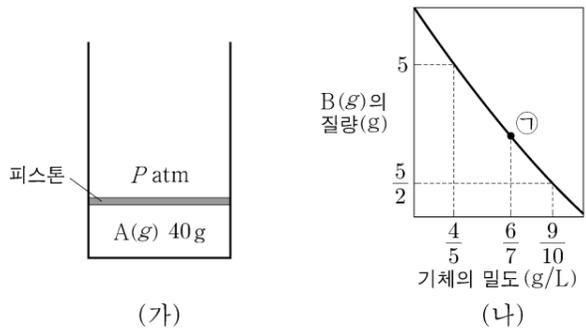


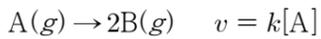
그림 (가)는 온도 T에서 실린더에 A(g)가 들어 있는 초기 상태를, (나)는 반응이 진행되어 생성된 B(g)의 질량을 실린더 속 기체의 밀도에 따라 나타낸 것이다.



㉠에서 A(g)의 몰 분율은? (단, 온도와 외부 압력은 각각 T와 P atm으로 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{2}{3}$     ②  $\frac{3}{4}$     ③  $\frac{4}{5}$     ④  $\frac{5}{6}$     ⑤  $\frac{6}{7}$

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



그림은 강철 용기 (가)에 A(g)를, (나)에 A(g)와 B(g)를 넣은 초기 상태를 나타낸 것이다.

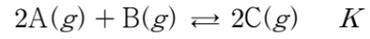
표는 (가)와 (나)에서 반응이 진행될 때, 반응 시간에 따른 B의 질량을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 온도는 각각 T<sub>1</sub> K와 T<sub>2</sub> K로 일정하고, (나)에서 10 min일 때 A의 양(mol) =  $\frac{1}{2}$ 이다. (가)에서 20 min일 때 B의 양(mol) =  $\frac{1}{2}$ 이다.

반응 시간(min)	0	10	20	30
	(가)	0	a	21a
B의 질량	(가)	0	a	21a
A의 질량	(나)	b	4b	10b

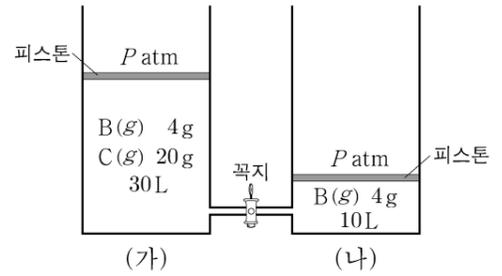
$\frac{T_1}{T_2} \times$  (나)에서 30 min일 때 전체 압력 / (가)에서 15 min일 때 전체 압력 은? (단, 역반응은 일어나지 않는다.)

- ①  $\frac{9}{4}$     ②  $\frac{5}{2}$     ③  $\frac{11}{4}$     ④  $\frac{23}{8}$     ⑤  $\frac{25}{8}$

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



그림은 온도 TK에서 꼭지로 분리된 실린더 (가)와 (나)의 초기 상태를 나타낸 것이다. 표는 온도 TK에서 반응이 진행되어 도달한 평형 I,



평형 I에서 꼭지를 열어 도달한 평형 II, 평형 II에서 온도를  $\frac{7}{6}TK$ 로 변화시켜 도달한 평형 III에 대한 자료이다.

평형	온도(K)	실린더 (가) 속 기체의 밀도(g/L)	K
I	T	x	a
II	T	$\frac{49}{80}$	
III	$\frac{7}{6}T$	$\frac{1}{2}$	b

$\frac{a}{x \times b}$ 는? (단, 외부 압력은 P atm으로 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의 질량 및 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 12    ② 14    ③ 16    ④ 18    ⑤ 20

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

2023학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 화학Ⅱ ) 과목

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명

수험 번호

제 [ ] 선택

1. 다음은 어떤 해파리에 대한 자료이다.

이 해파리의 유생은 ㉠ 발생과 성장 과정을 거쳐 성체가 된다. 성체의 척수에는 독이 있는 세포 ㉡가 분포하는데, ㉢ 척수에 물체가 닿으면 ㉡에서 독이 분비된다.



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

<보 기>  
 ㄱ. ㉠ 과정에서 세포 분열이 일어난다.  
 ㄴ. ㉡에서 물질대사가 일어난다.  
 ㄷ. ㉢은 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.

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

2. 표는 사람의 5가지 질병을 병원체의 특징에 따라 구분하여 나타낸 것이다.

병원체의 특징	질병
세포 구조로 되어 있다.	결핵, 무좀, 말라리아
(가)	독감, 후천성 면역 결핍증(AIDS)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. '스스로 물질대사를 하지 못한다.'는 (가)에 해당한다.  
 ㄴ. 무좀과 말라리아의 병원체는 모두 곰팡이다.  
 ㄷ. 결핵과 독감은 모두 감염성 질병이다.

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

3. 다음은 세포 호흡에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각 ADP와 ATP 중 하나이다.

(가) 포도당은 세포 호흡을 통해 물과 이산화 탄소로 분해된다.  
 (나) 세포 호흡 과정에서 방출된 에너지의 일부는 ㉠에 저장되며, ㉠이 ㉡과 무기 인산( $P_i$ )으로 분해될 때 방출된 에너지는 생명 활동에 사용된다.

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

<보 기>  
 ㄱ. (가)에서 이화 작용이 일어난다.  
 ㄴ. 미토콘드리아에서 ㉡이 ㉠으로 전환된다.  
 ㄷ. 포도당이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 체온 유지에 사용된다.

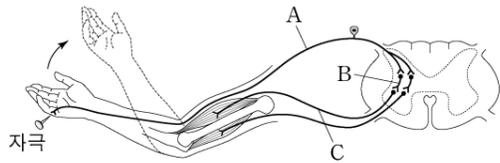
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 사람의 몸을 구성하는 기관계에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. 소화계에서 흡수된 영양소의 일부는 순환계를 통해 폐로 운반된다.  
 ㄴ. 간에서 생성된 노폐물의 일부는 배설계를 통해 몸 밖으로 배출된다.  
 ㄷ. 호흡계에서 기체 교환이 일어난다.

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

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



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. A는 운동 뉴런이다.  
 ㄴ. C의 신경 세포체는 척수에 있다.  
 ㄷ. 이 반사 과정에서 A에서 B로 흥분의 전달이 일어난다.

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

6. 표 (가)는 사람의 체세포 세포 주기에서 나타나는 4가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 사람의 체세포 세포 주기의 ㉠~㉣에서 나타나는 특징의 개수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은  $G_1$ 기,  $G_2$ 기, M기(분열기), S기를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	구분	특징의 개수
• 핵막이 소실된다. • 히스톤 단백질이 있다. • 방추사가 동원체에 부착된다. • ㉡ 핵에서 DNA 복제가 일어난다.	㉠	2
	㉡	?
	㉢	3
	㉣	1

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

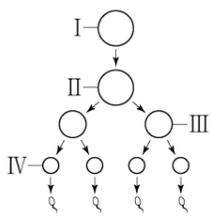
<보 기>  
 ㄱ. ㉠ 시기에 특징 ㉡가 나타난다.  
 ㄴ. ㉢ 시기에 염색 분체의 분리가 일어난다.  
 ㄷ. 핵 1개당 DNA 양은 ㉡ 시기의 세포와 ㉣ 시기의 세포가 서로 같다.

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

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 사람의 유전 형질 ㉔는 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 사람 P의 G<sub>1</sub>기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 (가)~(라)에서 대립유전자 ㉑~㉓의 유무와 a와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉑~㉓은 A, a, b를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	대립유전자			DNA 상대량	
	㉑	㉒	㉓	a	B
(가)	×	×	○	?	2
(나)	○	?	○	2	?
(다)	?	?	×	1	1
(라)	○	?	?	1	?

(○: 있음, ×: 없음)

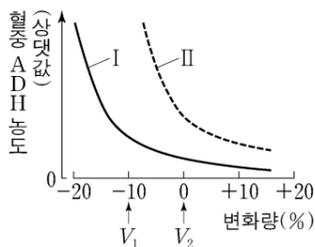
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. II와 III은 중기의 세포이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. IV에 ㉑이 있다.
- ㄴ. (나)의 핵상은 2n이다.
- ㄷ. P의 유전자형은 AaBb이다.

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

8. 그림은 사람 I과 II에서 전체 혈액량의 변화량에 따른 혈중 항이노 호르몬 (ADH) 농도를 나타낸 것이다. I과 II는 'ADH가 정상적으로 분비되는 사람'과 'ADH가 과다하게 분비되는 사람'을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ADH는 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다.
- ㄴ. II는 'ADH가 정상적으로 분비되는 사람'이다.
- ㄷ. I에서 단위 시간당 오줌 생성량은 V<sub>1</sub>일 때가 V<sub>2</sub>일 때보다 많다.

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

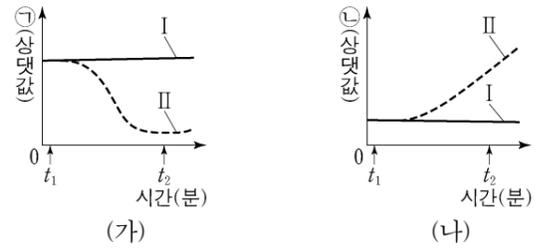
9. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해, (라)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해, D는 d에 대해, E는 e에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)~(라)의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있고, (가)~(다)의 유전자는 (라)의 유전자와 다른 염색체에 있다.
- (가)~(라)의 표현형이 모두 우성인 부모 사이에서 ㉔가 태어날 때, ㉔의 (가)~(라)의 표현형이 모두 부모와 같을 확률은  $\frac{3}{16}$ 이다.

㉔가 (가)~(라) 중 적어도 2가지 형질의 유전자형을 이형 접합성으로 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

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

10. 그림 (가)와 (나)는 정상인 I과 II에서 ㉑과 ㉒의 변화를 각각 나타낸 것이다. t<sub>1</sub>일 때 I과 II 중 한 사람에게만 인슐린을 투여하였다. ㉑과 ㉒은 각각 혈중 글루카곤 농도와 혈중 포도당 농도 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 인슐린은 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.
- ㄴ. ㉒은 혈중 포도당 농도이다.
- ㄷ. I의 혈중 글루카곤 농도는 t<sub>2</sub>일 때가 t<sub>1</sub>일 때보다 크다.

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

11. 표는 방형구법을 이용하여 어떤 지역의 식물 군집을 두 시점 t<sub>1</sub>과 t<sub>2</sub>일 때 조사한 결과를 나타낸 것이다.

시점	종	개체 수	상대 빈도(%)	상대 피도(%)	중요치(중요도)
t <sub>1</sub>	A	9	?	30	68
	B	19	20	20	?
	C	?	20	15	49
	D	15	40	?	?
t <sub>2</sub>	A	0	?	?	?
	B	33	?	39	?
	C	?	20	24	?
	D	21	40	?	112

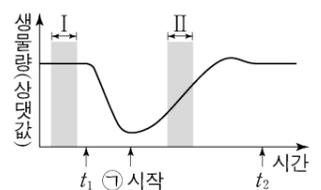
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. t<sub>1</sub>일 때 우점종은 D이다.
- ㄴ. t<sub>2</sub>일 때 지표를 덮고 있는 면적이 가장 큰 종은 B이다.
- ㄷ. C의 상대 밀도는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 작다.

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

12. 그림은 어떤 생태계를 구성하는 생물 군집의 단위 면적당 생물량(생체량)의 변화를 나타낸 것이다. t<sub>1</sub>일 때 이 군집에 산불에 의한 교란이 일어났고, t<sub>2</sub>일 때 이 생태계의 평형이 회복되었다. ㉑은 1차 천이와 2차 천이 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉑은 1차 천이이다.
- ㄴ. I 시기에 이 생물 군집의 호흡량은 0이다.
- ㄷ. II 시기에 생산자의 총생산량은 순생산량보다 크다.

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

13. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z<sub>1</sub>과 Z<sub>2</sub>는 X의 Z선이다.

○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

○ 골격근 수축 과정의 두 시점 t<sub>1</sub>과 t<sub>2</sub> 중, t<sub>1</sub>일 때 X의 길이는 L이고, t<sub>2</sub>일 때만 ㉠~㉢의 길이가 모두 같다.

○ t<sub>2</sub>일 때 ㉠의 길이와 t<sub>1</sub>일 때 ㉡의 길이는 서로 같다. t<sub>1</sub>일 때 ㉠의 길이와 t<sub>2</sub>일 때 ㉢의 길이는 서로 같다. ㉠은 ㉠과 ㉢ 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉢이다.  
 ㄴ. H대의 길이는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 짧다.  
 ㄷ. t<sub>1</sub>일 때, X의 Z<sub>1</sub>로부터 Z<sub>2</sub> 방향으로 거리가  $\frac{3}{10}L$ 인 지점은 ㉡에 해당한다.

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

14. 다음은 병원체 X와 Y에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

○ X와 Y에 모두 항원 ㉠이 있다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 유전적으로 동일하고 X와 Y에 노출된 적이 없는 생쥐 I~IV를 준비한다.

(나) I에게 X를, II에게 Y를 주사하고 일정 시간이 지난 후, 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	생존 여부
I	산다
II	죽는다

(다) (나)의 I에서 ㉠에 대한 B 림프구가 분화된 기억 세포를 분리한다.

(라) III에게 X를, IV에게 (다)의 기억 세포를 주사한다.

(마) 일정 시간이 지난 후, III과 IV에게 Y를 각각 주사한다. III과 IV에서 ㉠에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.

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

<보 기>

ㄱ. III에서 ㉠에 대한 혈중 항체 농도는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 높다.  
 ㄴ. 구간 ㉠에서 ㉠에 대한 특이적 방어 작용이 일어났다.  
 ㄷ. 구간 ㉡에서 형질 세포가 기억 세포로 분화되었다.

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

15. 다음은 민말이집 신경 I~III의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 I~III의 지점 d<sub>1</sub>~d<sub>5</sub>의 위치를, 표는 ㉠ I과 II의 P에, III의 Q에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때 d<sub>1</sub>~d<sub>5</sub>에서의 막전위를 나타낸 것이다. P와 Q는 각각 d<sub>1</sub>~d<sub>5</sub> 중 하나이다.

신경	4ms일 때 막전위(mV)				
	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>
I	-70	㉠	?	㉡	?
II	㉢	㉠	?	㉣	㉡
III	㉢	-80	?	㉠	?

○ I을 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 2v로 같고, II와 III의 흥분 전도 속도는 각각 3v와 6v이다.

○ I~III 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

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

<보 기>

ㄱ. Q는 d<sub>4</sub>이다.  
 ㄴ. II의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.  
 ㄷ. ㉠이 5ms일 때 I의 d<sub>5</sub>에서 재분극이 일어나고 있다.

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

16. 다음은 핵상이 2n인 동물 A~C의 세포 (가)~(라)에 대한 자료이다.

○ A와 B는 서로 같은 종이고, B와 C는 서로 다른 종이며, B와 C의 체세포 1개당 염색체 수는 서로 다르다.

○ (가)~(라) 중 2개는 암컷의, 나머지 2개는 수컷의 세포이다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.

○ 그림은 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 ㉠을 나타낸 것이다. ㉠은 X 염색체와 Y 염색체 중 하나이다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 Y 염색체이다.  
 ㄴ. (가)와 (라)는 서로 다른 개체의 세포이다.  
 ㄷ. C의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 상염색체의 염색 분체 수는 8이다.

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

# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 서로 다른 상염색체에 있는 2쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 표는 이 가족 구성원의 체세포에서 대립유전자 ①~④의 유무와 (가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수를 나타낸 것이다. ①~④는 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 0, 1, 2, 3, 4를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	대립유전자				대문자로 표시되는 대립유전자의 수
	①	②	③	④	
아버지	○	○	×	○	㉠
어머니	○	○	○	○	㉡
자녀 1	?	×	×	○	㉢
자녀 2	○	○	?	×	㉣
자녀 3	○	?	○	×	㉤

(○: 있음, ×: 없음)

- 아버지의 정자 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 정자 P가 형성되었다. P와 정상 난자가 수정되어 자녀 3이 태어났다.
- 자녀 3을 제외한 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

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

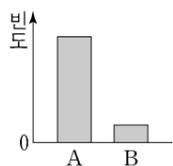
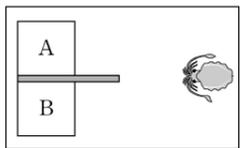
<보 기>

- ㄱ. 아버지는 t를 갖는다.
- ㄴ. ①은 ③과 대립유전자이다.
- ㄷ. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.

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

18. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) 갑오징어가 먹이의 많고 적음을 구분하여 먹이가 더 많은 곳으로 이동할 것이라고 생각했다.
- (나) 그림과 같이 대형 수조 안에 서로 다른 양의 먹이가 들어 있는 수조 A와 B를 준비했다.
- (다) 갑오징어 1마리를 대형 수조에 넣고 A와 B 중 어느 수조로 이동하는지 관찰했다.
- (라) 여러 마리의 갑오징어로 (다)의 과정을 반복하여 ① A와 B 각각으로 이동한 갑오징어 개체의 빈도를 조사한 결과는 그림과 같다.
- (마) 갑오징어가 먹이의 많고 적음을 구분하여 먹이가 더 많은 곳으로 이동한다는 결론을 내렸다.



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

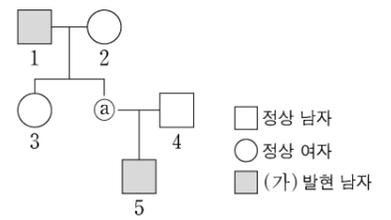
<보 기>

- ㄱ. ①은 조작 변인이다.
- ㄴ. 먹이의 양은 B에서가 A에서보다 많다.
- ㄷ. (마)는 탐구 과정 중 결론 도출 단계에 해당한다.

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

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

- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 같은 염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 대립유전자 E, F, G에 의해 결정되며, E는 F, G에 대해, F는 G에 대해 각각 완전 우성이다. (나)의 표현형은 3가지이다.



- 가계도는 구성원 ①을 제외한 구성원 1~5에게서 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다.
- 표는 구성원 1~5와 ①에서 체세포 1개당 E와 F의 DNA 상대량을 더한 값(E+F)과 체세포 1개당 F와 G의 DNA 상대량을 더한 값(F+G)을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	1	2	3	①	4	5
DNA 상대량을 더한 값	E+F	?	?	1	㉡	0
	F+G	㉠	?	1	1	㉢

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

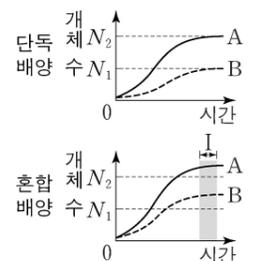
<보 기>

- ㄱ. ①의 (가)의 유전자형은 동형 접합성이다.
- ㄴ. 이 가계도 구성원 중 A와 G를 모두 갖는 사람은 2명이다.
- ㄷ. 5의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 2와 같을 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

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

20. 표는 종 사이의 상호 작용 (가)~(다)의 예를, 그림은 동일한 배양 조건에서 종 A와 B를 각각 단독 배양했을 때와 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체 수를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 경쟁, 상리 공생, 포식과 피식을 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B 사이의 상호 작용은 (가)~(다) 중 하나에 해당한다.

상호 작용	예
(가)	① 늑대는 말코손바닥사슴을 잡아먹는다.
(나)	캥거루쥐와 주머니쥐는 같은 종류의 먹이를 두고 서로 다툰다.
(다)	딱총새우는 산호를 천적으로부터 보호하고, 산호는 딱총새우에게 먹이를 제공한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ①에서 늑대는 말코손바닥사슴과 한 개체군을 이룬다.
- ㄴ. 구간 I에서 A에 환경 저항이 작용한다.
- ㄷ. A와 B 사이의 상호 작용은 (다)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.

2023학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 생명과학 I ) 과목

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

제 4 교시

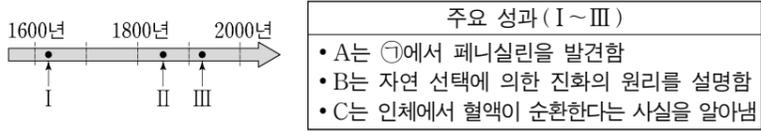
과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명

수험 번호

제 [ ] 선택

1. 그림은 생명 과학자들의 주요 성과 I~Ⅲ을 시간 순서에 따라 나타낸 것이고, 표는 I~Ⅲ을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 다윈, 하비, 플레밍을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 대장균이다.  
 ㄴ. B는 다윈이다.  
 ㄷ. I은 'C는 인체에서 혈액이 순환한다는 사실을 알아냄'이다.

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

2. 표는 식물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. A~C는 기관, 세포, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 뿌리와 관다발 조직계 중 하나이다.

구성 단계	예
A	㉠, 잎
B	㉡
C	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

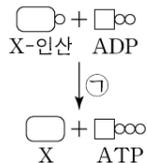
<보 기>

ㄱ. A는 기관이다.  
 ㄴ. ㉡을 통해 물질이 이동한다.  
 ㄷ. 체관 세포는 C의 예이다.

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

3. 표는 효소 A와 B의 작용을, 그림은 효소 ㉠에 의한 반응을 나타낸 것이다. A와 B는 전이 효소와 이성질화 효소를 순서 없이 나타낸 것이다.

효소	작용
A	기질의 작용기를 떼어 다른 분자에 전달한다.
B	기질 내의 원자 배열을 바꾸어 이성질체로 전환시킨다.



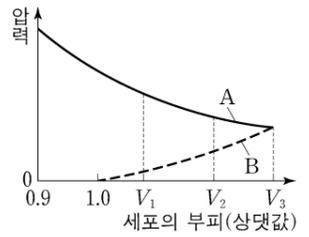
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 이성질화 효소이다.  
 ㄴ. ㉠은 B에 해당한다.  
 ㄷ. 세포 호흡의 해당 과정에서 A가 작용한다.

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

4. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 A와 B를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 팽압과 삼투압 중 하나이다.



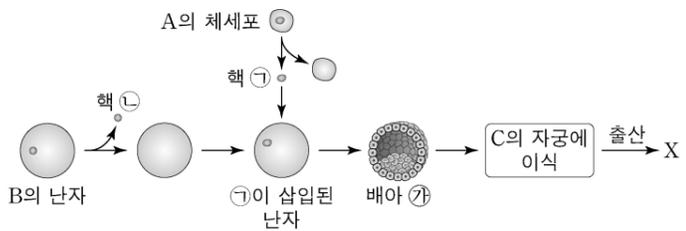
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B는 팽압이다.  
 ㄴ. X의 흡수력은  $V_2$ 일 때가  $V_1$ 일 때보다 크다.  
 ㄷ.  $V_3$ 일 때 X는 원형질 분리가 일어난 상태이다.

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

5. 그림은 생명 공학 기술을 이용하여 복제 동물 X를 얻는 과정을 나타낸 것이다. 동물 A, B, C는 같은 종이고, 유전적으로 서로 다른 개체이다.



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

<보 기>

ㄱ. 핵치환 기술이 사용되었다.  
 ㄴ. ㉠의 세포에 있는 모든 유전자는 B의 체세포에 있는 모든 유전자와 염기 서열이 동일하다.  
 ㄷ. X는 A를 복제한 동물이다.

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

6. 다음은 생물 A~C에 대한 자료이다. A~C는 최초의 원핵생물, 최초의 다세포 진핵생물, 최초의 단세포 진핵생물을 순서 없이 나타낸 것이다.

○ A와 B는 모두 핵막을 갖는다.  
 ○ A~C 중 A가 가장 나중에 출현하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 최초의 광합성 세균은 A보다 먼저 출현하였다.  
 ㄴ. 코아세르베이트는 B에 해당한다.  
 ㄷ. C는 최초의 원핵생물이다.

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

정답 11

## 2 (생명과학 II)

## 과학탐구 영역

7. 다음은 엽록체의 ATP 합성에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 시금치를 갈아 엽록체를 분리하여 pH가 ⑦인 수용액이 들어 있는 시험관 A와 pH가 ④인 수용액이 들어 있는 시험관 B에 각각 넣고, 틸라코이드 내부의 pH가 수용액의 pH와 같아질 때까지 둔다. ⑦과 ④는 3.8과 8.0을 순서 없이 나타낸 것이다.

(나) pH가 7.0인 수용액이 들어 있는 플라스크 ㉠~㉢을 준비하고, ㉠~㉢ 각각에 A의 엽록체, B의 엽록체, 물질 X, 물질 Y를 표와 같이 첨가한 후 암실로 옮긴다. X는 틸라코이드의 전자 전달계에서 전자가 광계 I로 이동하는 것을 차단하는 물질이고, Y는 틸라코이드 막에 있는 인지질을 통해 H<sup>+</sup>을 새어 나가게 하는 물질이다.

(다) (나)의 ㉠~㉢ 각각에 ADP와 P<sub>i</sub>를 첨가한 후, ATP 합성량을 측정하는 결과는 표와 같다.

플라스크	㉠	㉡	㉢	㉣
첨가한 엽록체, 물질	A의 엽록체	A의 엽록체, X	A의 엽록체, Y	B의 엽록체
ATP 합성량 (상댓값)	10	?	a	0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y, ADP, P<sub>i</sub>는 충분히 첨가되었으며, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉡는 3.8이다.
- ㄴ. a는 10보다 작다.
- ㄷ. (다)의 ㉢에서 화학 삼투에 의한 인산화가 일어났다.

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

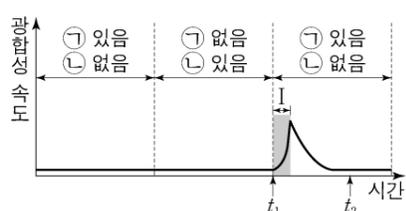
8. 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 대장균은 원형 DNA를 갖는다.
- ㄴ. 장미에서 광합성이 일어나는 세포는 세포벽을 갖는다.
- ㄷ. 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포는 모두 rRNA를 갖는다.

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

9. 그림은 어떤 식물에서 ㉠과 ㉡의 조건을 달리했을 때 시간에 따른 광합성 속도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 빛과 CO<sub>2</sub>를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 빛이다.
- ㄴ. 구간 I에서 CO<sub>2</sub> 고정률이 일어난다.
- ㄷ. 스트로마에서 NADPH의 농도는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 낮다.

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

10. 다음은 동물 A~C에 대한 자료이다. A~C는 플라나리아, 해삼, 회충을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 선구동물과 후구동물을 순서 없이 나타낸 것이다.

- A와 B는 모두 ㉠에 속하고, C는 ㉡에 속한다.
- A는 탈피동물에 속한다.

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 원구가 항문이 되는 동물이다.
- ㄴ. B는 편형동물에 속한다.
- ㄷ. C는 척삭을 갖는다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

- X는 서로 상보적인 단일 가닥 X<sub>1</sub>과 X<sub>2</sub>로 구성되어 있다.
- X에서  $\frac{㉠+㉡}{㉢+㉣} = \frac{3}{4}$  이고, 염기 간 수소 결합의 총개수는 170개이다. ㉠~㉣은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T)을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠은 퓨린 계열 염기이고, ㉡은 피리미딘 계열 염기이다.
- X<sub>1</sub>에서  $\frac{㉠}{㉡} = \frac{2}{3}$  이고,  $\frac{㉢}{㉣} = \frac{3}{5}$  이며,  $\frac{G}{A} = \frac{4}{5}$  이다.

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

<보 기>

- ㄱ. X에서 뉴클레오타이드의 총개수는 140개이다.
- ㄴ. ㉢은 타이민(T)이다.
- ㄷ. X<sub>2</sub>에서 ㉣의 개수는 18개이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 다음은 3역 6계 분류 체계에 따라 분류한 6종의 생물 A~F에 대한 자료이다.

- A~F는 2개의 역으로 분류된다.
- A와 C는 서로 다른 ㉠에 속하고, A와 D는 서로 다른 ㉡에 속한다. ㉠과 ㉡은 역과 계를 순서 없이 나타낸 것이다.
- A와 F는 서로 같은 ㉠에 속하고, C와 E는 서로 같은 ㉠에 속한다.
- B와 D는 서로 같은 ㉡에 속하고, E와 F는 서로 같은 ㉡에 속한다.

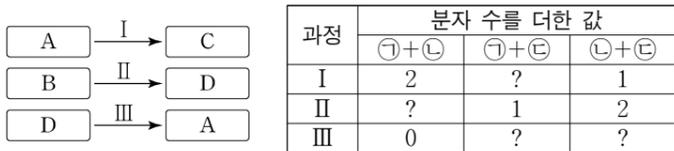
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 역이다.
- ㄴ. A~F는 3개의 계로 분류된다.
- ㄷ. A와 E는 모두 진핵생물역에 속한다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로에서 물질 전환 과정 I~III을, 표는 I~III에서 생성되는 물질 ㉠~㉣ 중 2개의 분자 수를 더한 값을 나타낸 것이다. A~D는 시트르산, 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 CO<sub>2</sub>, FADH<sub>2</sub>, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다. 1 분자당  $\frac{A의\ 탄소\ 수}{B의\ 탄소\ 수 + D의\ 탄소\ 수} = \frac{3}{4}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 가. ㉠은 CO<sub>2</sub>이다.  
 나. III에서 ATP가 생성된다.  
 다. TCA 회로에서 1 분자의 C가 1 분자의 D로 전환되는 과정에서 생성되는 ㉡의 분자 수는 2이다.

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

14. 다음은 어떤 동물의 세포 I과 II에서 유전자 (가), (나), (다)의 전사 조절에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 

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

 그림과 같다.
- 유전자 w, x, y, z는 각각 전사 인자 W, X, Y, Z를 암호화하며, W~Z는 (가)~(다)의 전사 촉진에 관여한다. W~Z는 각각 A~D 중 서로 다른 한 부위에만 결합한다.
- (가)의 전사는 전사 인자가 A와 C 중 적어도 한 부위에 결합했을 때 촉진되고, (나)의 전사는 전사 인자가 C와 D 중 적어도 한 부위에 결합했을 때 촉진되며, (다)의 전사는 전사 인자가 A, B, D 중 적어도 두 부위에 결합했을 때 촉진된다.
- I과 II에서 w~z의 제거 여부에 따른 (가)~(다)의 전사 결과는 표와 같다. 제거된 유전자가 없는 I에서는 W~Z 중 2가지만 발현되고, 제거된 유전자가 없는 II에서는 W~Z 중 3가지만 발현된다.

제거된 유전자	I			II		
	(가)	(나)	(다)	(가)	(나)	(다)
없음	○	○	○	○	○	○
w	○	○	○	○	○	×
x	○	○	○	×	○	○
y	○	×	㉠	○	○	×
z	×	○	×	○	?	○

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

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

<보 기>  
 가. ㉠은 '×'이다.  
 나. W의 결합 부위는 C이다.  
 다. 제거된 유전자가 없는 I에서는 X가 발현된다.

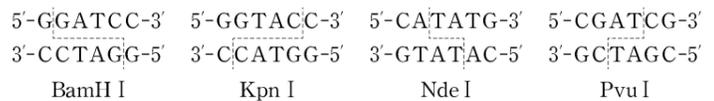
- ① 가    ② 나    ③ 다    ④ 가, 다    ⑤ 나, 다

15. 다음은 이중 가닥 DNA x와 제한 효소에 대한 자료이다.

- x는 42개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠~㉣은 각각 6개의 염기로 구성되어 있다.



- 그림은 제한 효소 BamH I, Kpn I, Nde I, Pvu I이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.



∴ 절단 위치

- x를 시험관 I~V에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다. ㉠~㉣은 BamH I, Kpn I, Nde I, Pvu I을 순서 없이 나타낸 것이고, V에 첨가한 제한 효소는 ㉠~㉣ 중 2가지이다.

시험관	I	II	III	IV	V
첨가한 제한 효소	㉠	㉡	㉢	㉣	?
생성된 DNA 조각 수	2	2	3	3	4
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	?	32, 52	20, 24, 40	10, 14, 60	14, 20, 24, 26

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

<보 기>  
 가. ㉠의 3' 말단 염기는 아데닌(A)이다.  
 나. I에서 염기 개수가 26개인 DNA 조각이 생성된다.  
 다. V에 첨가한 제한 효소는 Nde I과 Pvu I이다.

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

16. 다음은 동물 종 P의 세 집단 I~III에 대한 자료이다.

- I~III은 각각 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다. I과 II를 구성하는 개체 수는 서로 같고, II와 III을 구성하는 개체 수는 서로 다르다.
- P의 유전 형질 (가)는 상염색체에 있는 대립유전자 A와 A\*에 의해 결정된다. A와 A\* 사이의 우열 관계는 분명하고, 유전자형이 AA\*인 개체에게서 (가)가 발현된다.
- 유전자형이 ㉠인 개체들을 제외한 나머지 개체들을 합쳐서 구한 A\*의 빈도는 I에서  $\frac{4}{5}$ 이고, II에서  $\frac{1}{10}$ 이다. ㉠은 AA와 AA\* 중 하나이다.
- (가)가 발현된 개체들을 합쳐서 구한 ㉠의 빈도는 I에서 II에서의 2배이다. ㉠은 A와 A\* 중 하나이다.
- $\frac{III에서 (가)가 발현된 개체 수}{II에서 ㉠의 수} = 3$ 이다.
- II와 III의 개체들을 모두 합쳐서 (가)가 발현된 개체의 비율을 구하면  $\frac{13}{16}$ 이다.

III에서 임의의 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 낳을 때, 이 F<sub>1</sub>에게서 (가)가 발현될 확률은? (단, I~III에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.)

- ①  $\frac{9}{25}$     ②  $\frac{7}{16}$     ③  $\frac{5}{9}$     ④  $\frac{3}{4}$     ⑤  $\frac{15}{16}$

# 4 (생명과학 II)

# 과학탐구 영역

17. 표 (가)는 진화의 요인 A~C에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 병목 효과, 자연 선택, 창시자 효과를 순서 없이 나타낸 것이다.

진화 요인	특징		특징 (㉠, ㉡)
	㉠	㉡	
A	×	○	• 유전적 부동의 한 현상이다. • 자연재해에 의해 집단의 크기가 급격히 감소할 때 대립유전자의 빈도가 달라지는 현상이다.
B	×	×	
C	○	○	

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B는 창시자 효과이다.  
 ㄴ. ㉡은 '유전적 부동의 한 현상이다.'이다.  
 ㄷ. C는 유전자풀에 새로운 대립유전자를 제공한다.

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

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y의 발현에 대한 자료이다.

- x와 y로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성된다.
- X는 8개의 아미노산으로 구성되고, X의 아미노산 서열은 다음과 같다.  
 메싸이오닌-세린-글루탐산-히스티딘-트레오닌-류신-발린-타이로신
- y는 x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥에서 ㉠ 피리미딘 계열에 속하는 연속된 2개의 서로 다른 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에 ㉡가 1회 삽입된 것이다.
- y의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 (가)-(나)-(다) 순이며, 표의 I~III은 (가)~(다)를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 A, C, G, T를 순서 없이 나타낸 것이다.
- Y에는 아미노산 ㉤가 2개 있다.
- X와 Y의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

구분	염기 서열
I	3'-(㉠)(㉡)(㉢)(㉣)(㉤)(㉥)(㉦)(㉧)
II	3'-(㉢)(㉣)(㉤)(㉥)(㉦)(㉧)(㉨)(㉩)
III	3'-(㉢)(㉣)(㉤)(㉥)(㉦)(㉧)(㉨)(㉩)

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

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

<보 기>

ㄱ. ㉡은 아데닌(A)이다.  
 ㄴ. ㉢는 세린이다.  
 ㄷ. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 같다.

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

19. 그림은 세포 호흡과 발효에서 일어나는 과정 I~IV를, 표는 과정 I, (가), (나), (다)에서 생성되는 물질 ㉠~㉣의 분자 수를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 II~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP, CO<sub>2</sub>, NAD<sup>+</sup>, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.

과당 2인산  $\xrightarrow{I}$  2 피루브산

피루브산  $\xrightarrow{II}$  아세틸 CoA

피루브산  $\xrightarrow{III}$  젖산

피루브산  $\xrightarrow{IV}$  에탄올

과정	㉠	㉡	㉢	㉣
I	0	㉠	2	?
(가)	?	0	0	1
(나)	1	?	1	0
(다)	1	?	0	㉡

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

<보 기>

ㄱ. (나)는 II이다.  
 ㄴ. ㉠은 NAD<sup>+</sup>이다.  
 ㄷ. ㉠+㉡=5이다.

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

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

- (가)와 (나)는 복제 주형 가닥이고, 서로 상보적이며, 각각 90개의 염기로 구성된다.
- ㉠, ㉡, ㉢는 새로 합성된 가닥이다. ㉠, ㉢, ㉣은 프라이머이며, 염기 개수는 서로 같다. ㉠과 ㉡의 염기 개수의 합과 ㉢과 ㉣의 염기 개수의 합은 각각 45이다.
- 표는 ㉠~㉣에서 G+C 함량을 나타낸 것이다. I~III은 ㉡, ㉢, ㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡	㉢	I	II	III
G+C 함량	80%	40%	?	40%	55%	60%

(가)

(나)

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

<보 기>

ㄱ. ㉢가 ㉠보다 먼저 합성되었다.  
 ㄴ. III은 ㉣이다.  
 ㄷ. (나)에서 아데닌(A)의 개수와 타이민(T)의 개수의 합은 38이다.

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

\* 확인 사항

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

2023학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 생명과학Ⅱ ) 과목

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

제 4 교시

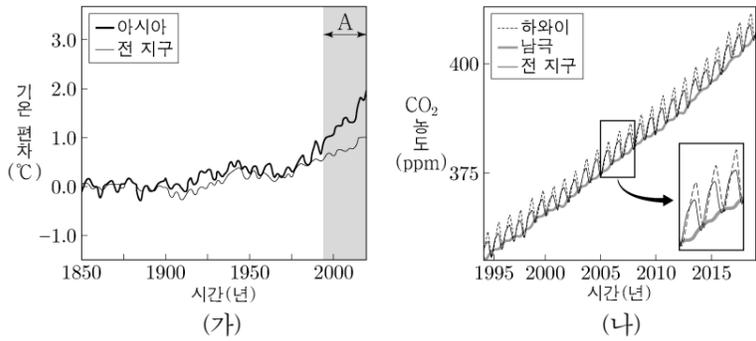
과학탐구 영역(지구과학 I)

성명

수험 번호

제 ( ) 선택

1. 그림 (가)는 1850~2019년 동안 전 지구와 아시아의 기온 편차 (관측값-기준값)를, (나)는 (가)의 A 기간 동안 대기 중 CO<sub>2</sub> 농도를 나타낸 것이다. 기준값은 1850~1900년의 평균 기온이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. (가) 기간 동안 기온의 평균 상승률은 아시아가 전 지구보다 크다.
  - ㄴ. (나)에서 CO<sub>2</sub> 농도의 연교차는 하와이가 남극보다 크다.
  - ㄷ. A 기간 동안 전 지구의 기온과 CO<sub>2</sub> 농도는 높아지는 경향이 있다.

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

2. 그림은 플룸 구조론을 나타낸 모식도이다. A와 B는 각각 차가운 플룸과 뜨거운 플룸 중 하나이고, ㉠은 화산섬이다.

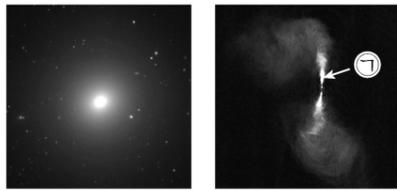


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 섭입한 해양판에 의해 형성된다.
  - ㄴ. B는 태평양에 여러 화산을 형성한다.
  - ㄷ. ㉠을 형성한 열점은 판과 같은 방향으로 움직인다.

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

3. 그림 (가)와 (나)는 어느 은하를 각각 가시광선과 전파로 관측한 영상이며, ㉠은 제트이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 나선팔을 가지고 있다.
  - ㄴ. 대부분의 별은 분광형이 A0인 별보다 표면 온도가 낮다.
  - ㄷ. ㉠은 암흑 물질이 분출되는 모습이다.

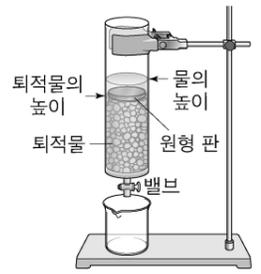
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 퇴적암이 형성되는 과정의 일부를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 목표]  
○ 퇴적암이 형성되는 과정 중 ( ㉠ )을/를 설명할 수 있다.

[실험 과정]

- (가) 입자 크기 2mm 정도인 퇴적물 250mL가 담긴 원통에 물 250mL를 넣는다.
- (나) 물의 높이가 퇴적물의 높이와 같아질 때까지 물을 추출한 뒤, 추출된 물의 부피를 측정한다.
- (다) 그림과 같이 원형 판 1개를 원통에 넣어 퇴적물을 압축시킨다.
- (라) 물의 높이가 퇴적물의 높이와 같아질 때까지 물을 추출하고, 그 물의 부피를 측정한다.
- (마) 동일한 원형 판의 개수를 1개씩 증가시키면서 (라)의 과정을 반복한다.
- (바) 원형 판의 개수와 추출된 물의 부피와의 관계를 정리한다.



[실험 결과]  
○ 과정 (나)에서 추출된 물의 부피: 100mL  
○ 과정 (다)~(마)에서 원형 판의 개수에 따른 추출된 물의 부피

원형 판 개수(개)	1	2	3	4	5
추출된 물의 부피(mL)	27.5	8.0	6.5	5.3	4.5

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

- <보 기>
- ㄱ. '다짐 작용'은 ㉠에 해당한다.
  - ㄴ. 과정 (나)에서 원통 속에 남아 있는 물의 부피는 222.5mL이다.
  - ㄷ. 원형 판의 개수가 증가할수록 단위 부피당 퇴적물 입자의 개수는 증가한다.

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

5. 표는 주계열성 A와 B의 질량, 생명 가능 지대에 위치한 행성의 공전 궤도 반지름, 생명 가능 지대의 폭을 나타낸 것이다.

주계열성	질량 (태양=1)	행성의 공전 궤도 반지름 (AU)	생명 가능 지대의 폭 (AU)
A	5	( ㉠ )	( ㉡ )
B	0.5	( ㉢ )	( ㉣ )

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

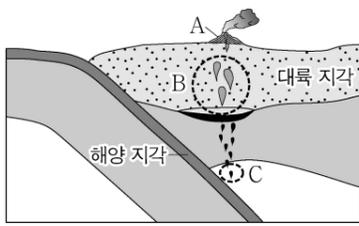
- <보 기>
- ㄱ. 광도는 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. ㉠은 ㉢보다 크다.
  - ㄷ. ㉡은 ㉣보다 크다.

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

## 2 (지구과학 I)

## 과학탐구 영역

6. 그림은 해양판이 섭입되는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 마그마가 생성되는 지역과 분출되는 지역 중 하나이다.

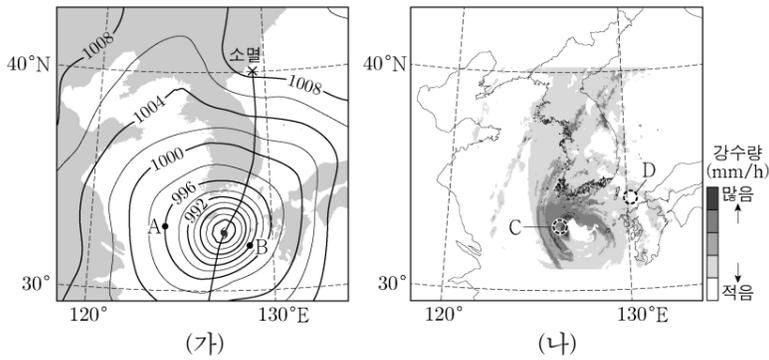


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A에서는 주로 조립질 암석이 생성된다.
  - ㄴ. B에서는 안산암질 마그마가 생성될 수 있다.
  - ㄷ. C에서는 맨틀 물질의 용융으로 마그마가 생성된다.

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

7. 그림 (가)는 어느 날 18시의 지상 일기도에 태풍의 이동 경로를 나타낸 것이고, (나)는 이 시기에 태풍에 의해 발생한 강수량 분포를 나타낸 것이다.

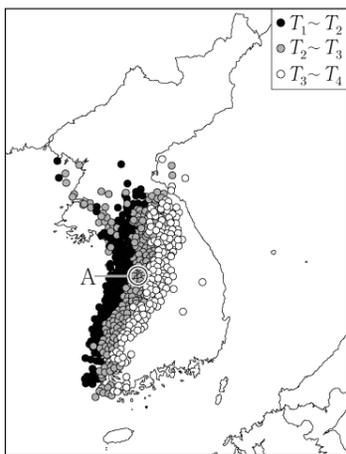


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 풍속은 A 지점이 B 지점보다 크다.
  - ㄴ. 공기의 연직 운동은 C 지점이 D 지점보다 활발하다.
  - ㄷ. C 지점에서는 남풍 계열의 바람이 분다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 어느 온대 저기압이 우리나라를 지나는 3시간( $T_1 \rightarrow T_4$ ) 동안 전선 주변에서 발생한 번개의 분포를 1시간 간격으로 나타낸 것이다. 이 기간 동안 온난 전선과 한랭 전선 중 하나가 A 지역을 통과하였다.

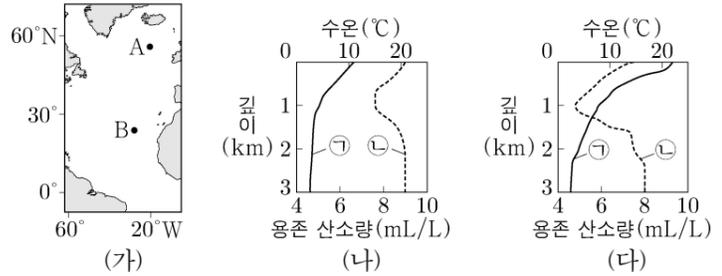


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 이 기간 중 A의 상공에는 전선면이 나타났다.
  - ㄴ.  $T_2 \sim T_3$  동안 A에서는 적운형 구름이 발달하였다.
  - ㄷ. 전선이 통과하는 동안 A의 풍향은 시계 반대 방향으로 바뀌었다.

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

9. 그림 (가)는 북대서양의 해역 A와 B의 위치를, (나)와 (다)는 A와 B에서 같은 시기에 측정된 물리량을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 수온과 용존 산소량 중 하나이다.

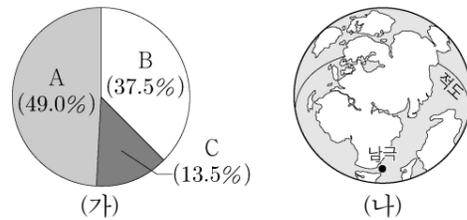


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)는 A에 해당한다.
  - ㄴ. 표층에서 용존 산소량은 A가 B보다 작다.
  - ㄷ. 수온 약층은 A가 B보다 뚜렷하게 나타난다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

10. 그림 (가)는 40억 년 전부터 현재까지의 지질 시대를 구성하는 A, B, C의 지속 기간을 비율로 나타낸 것이고, (나)는 초대륙 로디니아의 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 시생 누대, 원생 누대, 현생 누대 중 하나이다.

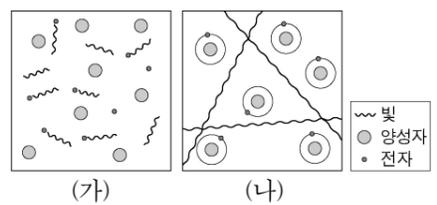


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 원생 누대이다.
  - ㄴ. (나)는 A에 나타난 대륙 분포이다.
  - ㄷ. 다세포 동물은 B에 출현했다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)와 (나)는 우주의 나이가 각각 10만 년과 100만 년일 때에 빛이 우주 공간을 진행하는 모습을 순서 없이 나타낸 것이다.

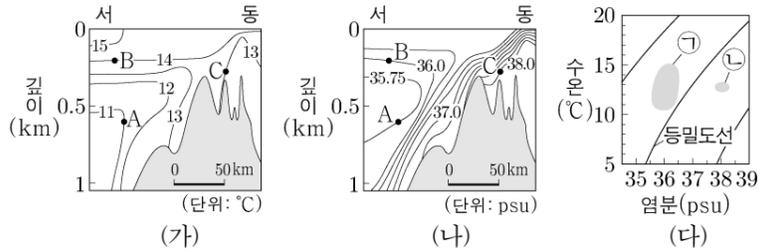


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가) 시기 우주의 나이는 10만 년이다.
  - ㄴ. (나) 시기에 우주 배경 복사의 온도는 2.7K이다.
  - ㄷ. 수소 원자핵에 대한 헬륨 원자핵의 함량비는 (가) 시기가 (나) 시기보다 크다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림 (가)와 (나)는 어느 해역의 수온과 염분 분포를 각각 나타낸 것이고, (다)는 수온-염분도이다. A, B, C는 수온과 염분이 서로 다른 해수이고, ㉠과 ㉡은 이 해역의 서로 다른 수괴이다.



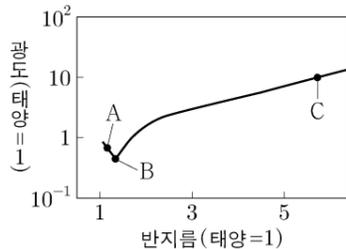
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. B는 ㉡에 해당한다.  
 ㉡. A와 B의 수온에 의한 밀도 차는 A와 B의 염분에 의한 밀도 차보다 크다.  
 ㉢. C의 수괴가 서쪽으로 이동하면, C의 수괴는 B의 수괴 아래쪽으로 이동한다.

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

13. 그림은 질량이 태양 정도인 어느 별이 원시별에서 주계열 단계 전까지 진화하는 동안의 반지름과 광도 변화를 나타낸 것이다. A, B, C는 이 원시별이 진화하는 동안의 서로 다른 시기이다.



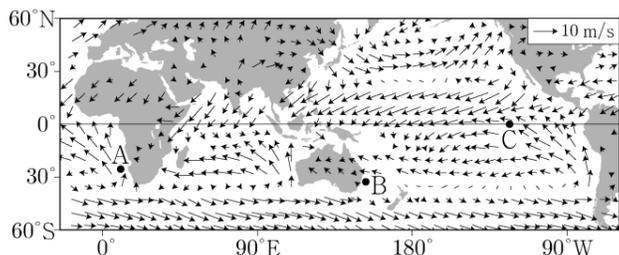
이 원시별에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. 평균 밀도는 C가 A보다 작다.  
 ㉡. 표면 온도는 A가 B보다 낮다.  
 ㉢. 중심부의 온도는 B가 C보다 높다.

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

14. 그림은 1월과 7월의 지표 부근의 평년 바람 분포 중 하나를 나타낸 것이다. A, B, C는 주요 표층 해류가 흐르는 해역이다.



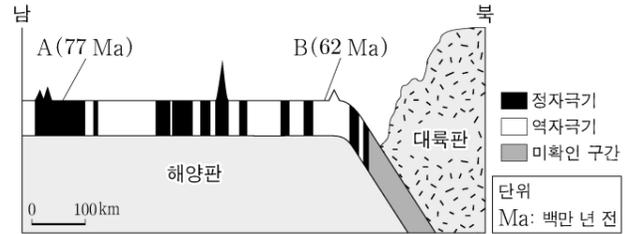
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. 이 평년 바람 분포는 1월에 해당한다.  
 ㉡. A와 B의 표층 해류는 모두 고위도 방향으로 흐른다.  
 ㉢. C에서는 대기 대순환에 의해 표층 해수가 수렴한다.

① ㉠    ② ㉡    ③ ㉢    ④ ㉠, ㉡    ⑤ ㉠, ㉢

15. 그림은 어느 해양판의 고지자기 분포와 지점 A, B의 연령을 나타낸 것이다. 해양판의 이동 속도와 해저 퇴적물이 쌓이는 속도는 일정하고, 현재 해양판의 이동 방향은 남쪽과 북쪽 중 하나이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 해양판의 이동 속도는 대륙판보다 빠르다.) [3점]

<보 기>

㉠. A와 B 사이에 해령이 위치한다.  
 ㉡. 해저 퇴적물의 두께는 A가 B보다 두껍다.  
 ㉢. 현재 A의 이동 방향은 남쪽이다.

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

16. 표는 태양과 별 (가), (나), (다)의 물리량을 나타낸 것이다. (가), (나), (다) 중 주계열성은 2개이고, (나)와 (다)의 겉보기 밝기는 같다.

별	복사 에너지를 최대로 방출하는 파장(μm)	절대 등급	반지름 (태양=1)
태양	0.50	+4.8	1
(가)	( ㉠ )	-0.2	2.5
(나)	0.10	( )	4
(다)	0.25	+9.8	( )

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

<보 기>

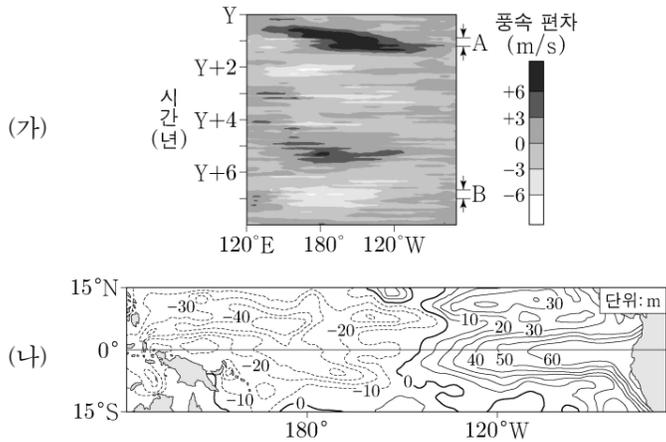
㉠. ㉠은 0.125이다.  
 ㉡. 중심핵에서의  $p-p$  반응에 의한 에너지 생성량 / CNO 순환 반응에 의한 에너지 생성량 은 (나)가 태양보다 작다.  
 ㉢. 지구로부터의 거리는 (나)가 (다)의 1000배이다.

① ㉠    ② ㉡    ③ ㉢    ④ ㉠, ㉡    ⑤ ㉡, ㉢

# 4 (지구과학 I)

# 과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 태평양 적도 부근 해역에서 관측한 바람의 동서 방향 풍속 편차를, (나)는 이 해역에서 A와 B 중 어느 한 시기에 관측된 20°C 등수온선의 깊이 편차를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 엘니뇨와 라니냐 시기 중 하나이고, (+)는 서풍, (-)는 동풍에 해당한다. 편차는 (관측값-평년값)이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (나)는 B에 해당한다.  
 ㄴ. 동태평양 적도 부근 해역에서 해수면 높이는 B가 평년보다 낮다.  
 ㄷ. 적도 부근의 (동태평양 해면 기압-서태평양 해면 기압) 값은 A가 B보다 크다.

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

18. 표 (가)는 외부 은하 A와 B의 스펙트럼 관측 결과를, (나)는 우주 구성 요소의 상대적 비율을  $T_1$ ,  $T_2$  시기에 따라 나타낸 것이다.  $T_1$ ,  $T_2$ 는 관측된 A, B의 빛이 각각 출발한 시기 중 하나이고, a, b, c는 각각 보통 물질, 암흑 물질, 암흑 에너지 중 하나이다.

은하	기준 파장	관측 파장
A	120	132
B	150	600

(단위: nm)

우주 구성 요소	$T_1$	$T_2$
a	62.7	3.4
b	31.4	81.3
c	5.9	15.3

(단위: %)

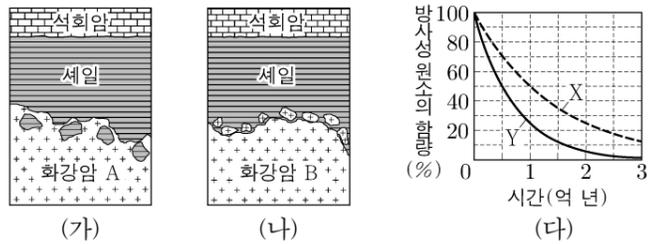
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속도는  $3 \times 10^8$  km/s이다.)

<보 기>

ㄱ. 우리은하에서 관측한 A의 후퇴 속도는 3000km/s이다.  
 ㄴ. B는  $T_2$  시기의 천체이다.  
 ㄷ. 우주를 가속 팽창시키는 요소는 b이다.

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

19. 그림 (가)와 (나)는 어느 두 지역의 지질 단면을, (다)는 시간에 따른 방사성 원소 X와 Y의 붕괴 곡선을 나타낸 것이다. 화강암 A와 B에는 한 종류의 방사성 원소만 존재하고, X와 Y 중 서로 다른 종류만 포함한다. 현재 A와 B에 포함된 방사성 원소의 함량은 각각 처음 양의 25%, 12.5% 중 서로 다른 하나이다. 두 지역의 셰일에서는 삼엽충 화석이 산출된다.



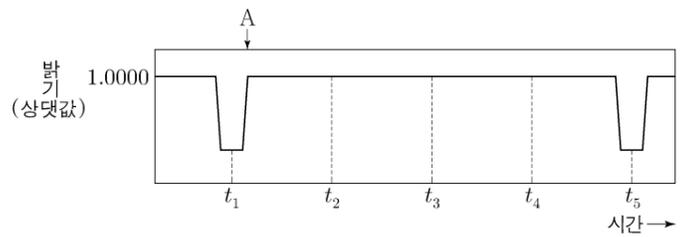
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서는 관입이 나타난다.  
 ㄴ. B에 포함되어 있는 방사성 원소는 X이다.  
 ㄷ. 현재의 함량으로부터 1억 년 후의 A에 포함된 방사성 원소 함량은 B에 포함된 방사성 원소 함량의 1이다.

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

20. 그림은 어느 외계 행성계에서 식 현상을 일으키는 행성에 의한 중심별의 상대적 밝기 변화를 일정한 시간 간격에 따라 나타낸 것이다. 중심별의 반지름에 대하여 행성 반지름은  $\frac{1}{20}$  배, 행성의 중심과 중심별의 중심 사이의 거리는 4.2배이다. A는 식 현상이 끝난 직후이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 행성은 원 궤도를 따라 공전하며,  $t_1$ ,  $t_5$ 일 때 행성의 중심과 중심별의 중심은 관측자의 시선과 동일한 방향에 위치하고, 중심별의 시선 속도 변화는 행성과의 공통 질량 중심에 대한 공전에 의해서만 나타난다.) [3점]

<보 기>

ㄱ.  $t_1$ 일 때, 중심별의 상대적 밝기는 원래 광도의 99.75%이다.  
 ㄴ.  $t_2 \rightarrow t_3$  동안 중심별의 스펙트럼에서 흡수선의 파장은 점차 길어진다.  
 ㄷ. 중심별의 시선 속도는 A일 때가  $t_2$ 일 때의  $\frac{1}{4}$  배이다.

- 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.

2023학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 지구과학 I ) 과목

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

제 4 교시

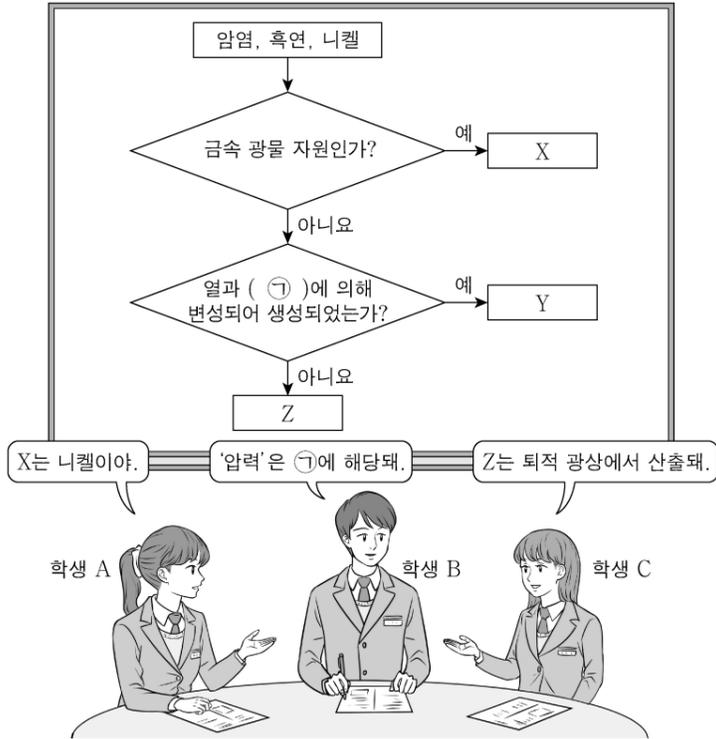
과학탐구 영역(지구과학 II)

성명

수험 번호

제 [ ] 선택

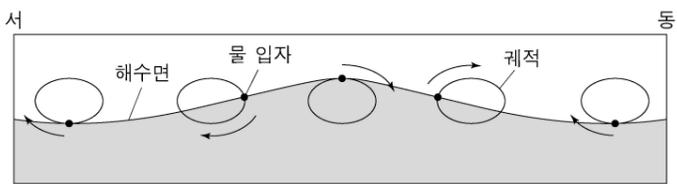
1. 그림은 광상에서 산출되는 자원을 분류하는 과정에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습이다. X, Y, Z는 각각 암염, 흑연, 니켈 중 하나이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

2. 그림은 어느 해역에서 해파가 진행할 때 해수면에서 물 입자의 타원 운동을 나타낸 것이다. 이 해파는 천해파와 심해파 중 하나이다.



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

<보 기>

ㄱ. 진행 방향은 서→동이다.  
 ㄴ. 속도는 파장의 제곱근에 비례한다.  
 ㄷ. 해수면에서 해저면으로 내려갈수록 물 입자 운동 궤적의 짧은반지름이 작아진다.

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

3. 다음은 해수의 정역학 평형과 관련된 내용이다.

정역학 평형 상태를 유지하는 어느 해역에 (㉠)이 통과하여 해수면에 작용하는 기압이 10hPa만큼 변화하였다. 이 기압 변화로 인해 (㉡)하는 해수면 높이 변화량의 크기는 (㉢)m이다. 이 해역에서 해저면에 작용하는 압력은 일정하다.

㉠, ㉡, ㉢에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ , 해수 밀도는  $1000\text{kg/m}^3$ 이다.)

- |   |     |    |   |   |     |    |     |
|---|-----|----|---|---|-----|----|-----|
|   | ㉠   | ㉡  | ㉢ |   | ㉠   | ㉡  | ㉢   |
| ① | 저기압 | 하강 | 1 | ② | 저기압 | 상승 | 0.1 |
| ③ | 저기압 | 상승 | 1 | ④ | 고기압 | 상승 | 0.1 |
| ⑤ | 고기압 | 하강 | 1 |   |     |    |     |

4. 다음은 어느 지진에 대한 지진 관측 자료를 이용하여 진앙의 위치를 구하는 탐구 활동의 일부이다.

[탐구 과정]

(가) 관측소 A, B, C의 지진 관측 자료로부터 각 관측소의 PS시를 구한다.

관측소	지진파 최초 도착 시각	
	P파(시:분:초)	S파(시:분:초)
A	12:00:48	12:00:53
B	12:00:52	12:00:59
C	12:00:56	12:01:05

(나) 각 관측소의 PS시로 부터 [ ]을/를 구한다.

(다) 20km를 1cm로 하여 각 [ ]을/를 환산한다.

(라) 주어진 세 관측소를 중심으로 각 관측소에 해당하는 환산 값을 반지름으로 하여 원 I, II, III을 그린다.

(마) 서로 다른 두 원의 공통현을 긋고, 세 공통현의 교점인 진앙 'X'를 표시한다.

[탐구 결과]

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

<보 기>

ㄱ. '진원 거리'는 ㉠에 해당한다.  
 ㄴ. 관측소 A에 해당하는 원은 II이다.  
 ㄷ. 이 지진은 진원과 진앙이 일치한다.

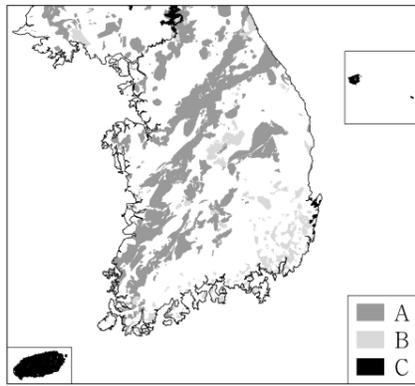
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (지구과학 II)

## 과학탐구 영역

5. 그림은 생성 시기가 서로 다른 화성암 A, B, C의 분포를 나타낸 것이다.

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

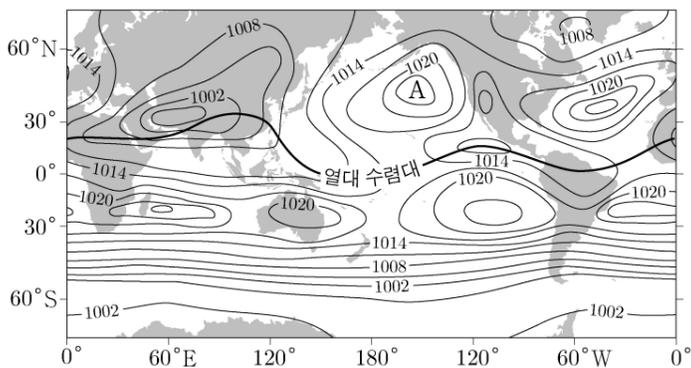


<보 기>

- ㄱ. A를 생성한 조산 운동으로 조선 누층군이 변형되었다.
- ㄴ. C는 A보다 나중에 생성되었다.
- ㄷ. A와 B는 주로 화강암류이다.

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

6. 그림은 어느 계절의 해면 기압 분포를 나타낸 것이다. 이 계절은 북반구 여름철과 겨울철 중 하나이다.



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

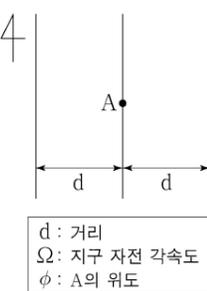
<보 기>

- ㄱ. 북반구 여름철이다.
- ㄴ. 북태평양 고기압 A는 지속 시간 규모가 수일 이내이다.
- ㄷ. 20°S~30°S 부근의 고압대는 해들리 순환으로 생성된다.

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

7. 그림은 북반구 지상 일기도의 일부분으로 등압선은 4hPa 간격이며, 등압선 사이의 간격은 d로 일정하다. 지점 A에서 북풍 계열의 지상풍이 불고 있으며, 지상풍과 등압선이 이루는 각은 60°, 풍속은 10m/s이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A의 공기 밀도는 1.0kg/m<sup>3</sup>이고,  $2\Omega\sin\phi = 10^{-4}/s$ 이다.)



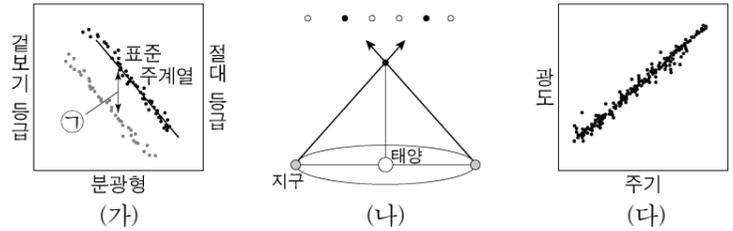
d : 거리  
 $\Omega$  : 지구 자전 각속도  
 $\phi$  : A의 위도

<보 기>

- ㄱ. 기압은 서쪽이 동쪽보다 높다.
- ㄴ. A의 공기에 작용하는 힘의 크기는 전향력이 마찰력보다 크다.
- ㄷ. d는 100km이다.

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

8. 그림 (가), (나), (다)는 각각 연주 시차, 주계열 맞추기, 변광성의 주기-광도 관계를 이용하여 천체까지의 거리를 측정하는 방법 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

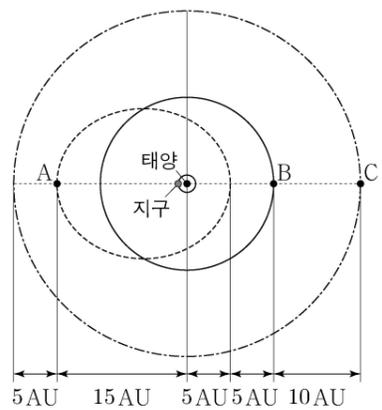
<보 기>

- ㄱ. (가)의 ㉠은 거리 지수이다.
- ㄴ. 지구 공전을 활용하는 방법은 (나)이다.
- ㄷ. 측정할 수 있는 최대 거리는 (다)가 (나)보다 크다.

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

9. 그림은 태양계 가상의 소행성 A, B, C의 공전 궤도상 위치를 나타낸 것이다. A는 타원 궤도, B와 C는 각각 원 궤도로 공전 하며, 공전 궤도는 동일 평면상에 있다.

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



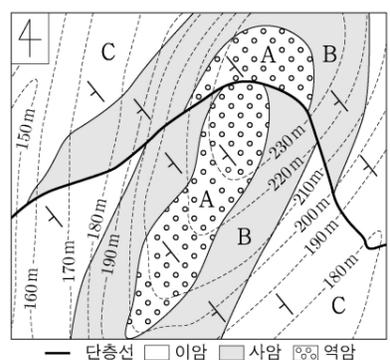
<보 기>

- ㄱ. 공전 주기는 A가 B보다 길다.
- ㄴ. A의 공전 궤도 이심률은 0.5이다.
- ㄷ. 공전 속도는 B가 C의  $\sqrt{2}$ 배이다.

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

10. 그림은 지층 A, B, C가 분포하는 어느 지역의 지질도이다.

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



<보 기>

- ㄱ. A층의 경사 방향은 남서쪽이다.
- ㄴ. C층이 B층보다 먼저 생성되었다.
- ㄷ. 정단층이 나타난다.

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

11. 표는 규산염 광물 A, B, C를 성질에 따라 구분한 것이다. A, B, C는 감람석, 석영, 정장석을 순서 없이 나타낸 것이다.

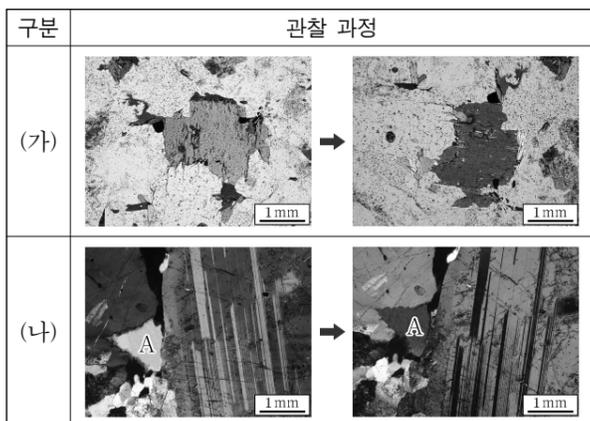
광물	쪼개짐	$\frac{O \text{ 원자 수}}{Si \text{ 원자 수}}$
A	없음	( )
B	있음	$\frac{8}{3}$
C	(㉠)	4

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. A는 유색 광물이다.  
 ㄴ. '없음'은 ㉠에 해당한다.  
 ㄷ. 이웃한  $SiO_4$  사면체끼리 공유하는 산소의 수는 C가 B보다 많다.

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

12. 표의 (가)와 (나)는 서로 다른 두 암석 박편을 편광 현미경의 재물대를 회전하면서 관찰하는 과정이다. (가)와 (나)는 각각 직교 니콜 상태와 개방 니콜 상태 중 하나이다.



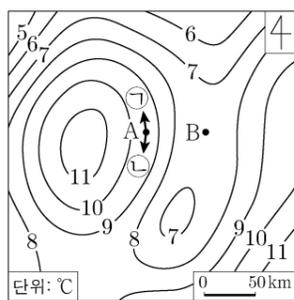
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
 ㄱ. 다색성을 관찰하는 과정은 (가)에 해당한다.  
 ㄴ. 직교 니콜 상태로 관찰하는 것은 (나)이다.  
 ㄷ. A는 광학적 이방체이다.

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

13. 그림은 지형류 평형 상태인 북반구 어느 해역 상층부의 수온 수평 분포를 나타낸 것이고, 하층부에서 유속은 0이다.

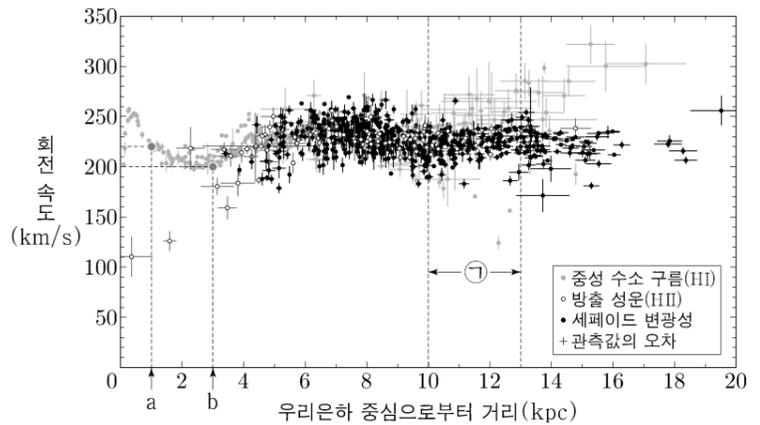
상층부 지점 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 해수 밀도는 수온만으로 결정된다.) [3점]



<보 기>  
 ㄱ. A에서 지형류의 방향은 ㉠이다.  
 ㄴ. 해수면 높이는 A가 B보다 높다.  
 ㄷ. 해수에 작용하는 전향력의 크기는 A가 B보다 크다.

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

14. 그림은 우리은하의 원반에 있는 천체들을 관측하여 얻은 회전 속도 분포를 나타낸 것이다. 이를 이용하여 우리은하의 중심으로부터 거리 a까지, 거리 b까지 은하를 구성하는 물질의 질량을 구하면 각각  $M_a$ ,  $M_b$ 이다.

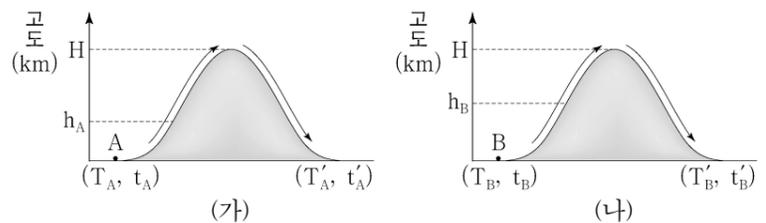


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. ㉠ 구간에서 세페이드 변광성의 회전 속도 분포는 케플러 회전을 따른다.  
 ㄴ.  $M_b$ 는  $3M_a$ 보다 크다.  
 ㄷ. 회전 속도로 추정된 우리은하의 질량은 우리은하 내에서 빛을 내는 천체들의 총질량보다 크다.

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

15. 그림 (가)와 (나)는 각각 공기 덩어리 A와 B가 높이 H인 같은 산을 단일 상태에서 넘는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 각각 고도  $h_A$ 와  $h_B$ 부터 산의 정상 H까지 구름이 형성된다.  $(T, t)$ 와  $(T', t')$ 은 각각 산을 넘기 전과 후의 고도 0km에서 (기온, 이슬점)을 나타낸 것이다.  $T_A = T_B$ ,  $h_B > h_A$ 이고, 응결된 수증기는 모두 강수로 내렸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 건조 단일 감률은  $10^\circ C/km$ , 습윤 단일 감률은  $5^\circ C/km$ , 이슬점 감률은  $2^\circ C/km$ 이다.) [3점]

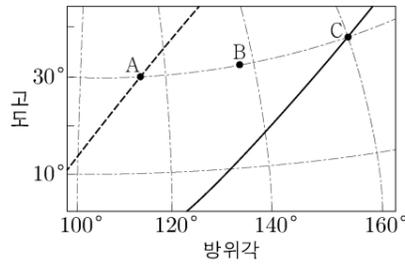
<보 기>  
 ㄱ.  $t_A$ 가  $t_B$ 보다 높다.  
 ㄴ. H가 커지면  $|T'_A - T'_B|$ 은 커진다.  
 ㄷ. A가 산의 정상까지 올라가는 동안 (기온 - 이슬점)의 감률은  $8^\circ C/km$ 이다.

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

# 4 (지구과학 II)

# 과학탐구 영역

16. 그림은 우리나라에서 어느 해 춘분날 04시(㉠ 시기)에 목성과 두 별을 관찰하여 지평 좌표계에 A, B, C로 순서 없이 나타낸 것이다. 점선과 실선은 각각 황도와 천구의 적도 중 하나이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 적경은 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. 이날 남중 고도는 태양이 B보다 크다.
  - ㄷ. A와 C의 방위각 차이는, ㉠ 시기로부터 1년째 되는 날 같은 시각에 관찰한다면 ㉠ 시기보다 크다.

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

17. 표는 태양을 중심으로 원 궤도를 따라 공전하는 가상의 세 행성 A, B, C의 물리량을 나타낸 것이다. 세 행성은 공전 궤도가 동일 평면상에 있으며 공전 방향이 같다. A에서 관측한 B의 회합 주기는 S이다.

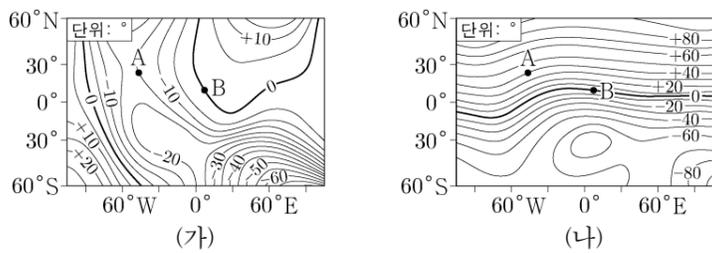
구분	A	B	C
30일 동안의 공전 각도(°)	30	60	120
A에서 본 행성의 최대 이각(°)	-	$\theta_B$	$\theta_C$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A의 공전 주기는 360일이다.
  - ㄴ. B에서 관측한 C의 회합 주기는 2S이다.
  - ㄷ.  $\sin\theta_B$ 는  $\sin\theta_C$ 의 2배이다.

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

18. 그림 (가)와 (나)는 어느 해 편각과 북각의 분포를 순서 없이 나타낸 것이다.

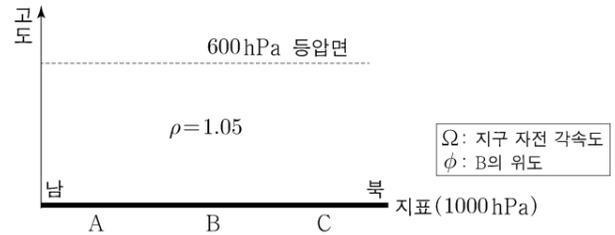


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 북각 분포는 (가)이다.
  - ㄴ. 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향과 진북 방향이 이루는 각의 크기는 A 지점이 B 지점보다 크다.
  - ㄷ.  $\frac{\text{수평 자기력}}{\text{전 자기력}}$ 은 B 지점이 A 지점보다 크다.

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

19. 그림은 북반구에서 지표와 상층 600hPa 등압면 사이 공기의 평균 밀도  $\rho(\text{kg/m}^3)$ 가 1.05인 초기의 대기를 나타낸 것이다. 이후 ㉠ 시기에 지점 A 부근은 가열되고, 지점 C 부근은 냉각되어 이 평균 밀도가 각각 1.00과 1.10이 되었다. A와 C 사이 상공에서, 600hPa 등압면 기울기는 일정하고 600hPa 등압면상에는 지균풍이 분다. A와 C 사이 거리는 2000km이다.

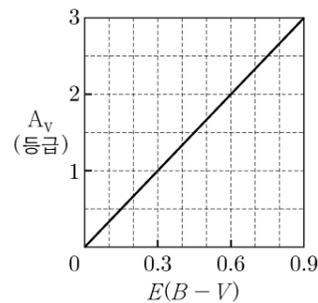


㉠ 시기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지상 기압은 1000hPa로 일정하고, 대기는 정역학 평형 상태에 있다. 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고,  $2\Omega\sin\phi = 10^{-4}/\text{s}$ 이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. B의 상공 600hPa 등압면상에서 동풍 계열의 바람이 분다.
  - ㄴ. A에서 단위 면적의 지표로부터 600hPa 등압면까지 연직으로 세워진 공기 기둥 질량은  $4000\text{kg/m}^2$ 이다.
  - ㄷ. B의 상공 600hPa 등압면상에서 풍속은 20m/s보다 크다.

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

20. 그림은 관측으로 알아낸 성간 티끌로 발생하는 성간 소광량( $A_V$ )과 색초과( $E(B-V)$ )의 관계를, 표는 절대 등급( $M_V$ )이 -5.2이고 고유한 색지수가 0인 어느 초거성을 관측하여 얻은 물리량을 나타낸 것이다.



관측값	
색지수 (B-V)	0.6
겉보기 등급 ( $m_V$ )	6.8

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

- <보기>
- ㄱ. 색초과는 0.6이다.
  - ㄴ.  $\frac{\text{성간 소광 효과가 보정된 밝기}}{\text{관측된 밝기}} = 100^{\frac{2}{5}}$ 이다.
  - ㄷ. 성간 소광 효과를 보정하여 구한 별까지의 거리는 2000pc보다 가깝다.

- 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.

2023학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표  
( 지구과학Ⅱ ) 과목

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