

2016학년도 대학수학능력시험 문제 및 정답

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

저작권 안내

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

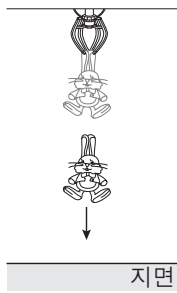


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명 수험 번호

1. 그림과 같이 정지한 집계에 매달려 있던 인형이 집계와 분리된 후 지면으로 떨어진다.



떨어지는 동안 인형의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—
- ㄱ. 인형에는 중력이 작용하고 있다.
 - ㄴ. 이동 거리가 증가한다.
 - ㄷ. 속력이 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 철수와 영희가 휴대 전화를 이용하여 통화하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—
- ㄱ. 휴대 전화를 이용한 통신에는 초음파가 사용된다.
 - ㄴ. 휴대 전화의 마이크는 소리를 전기 신호로 바꾼다.
 - ㄷ. 안테나는 전자기파를 송신하거나 수신한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가), (나), (다)는 정보 저장 매체인 플래시 메모리, 하드 디스크, CD를 나타낸 것이다.

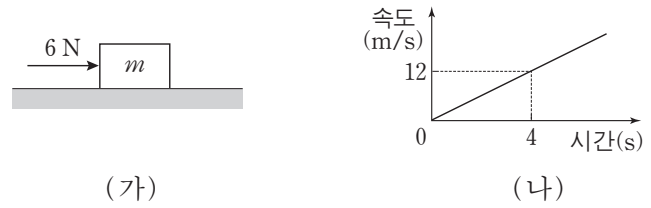


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—
- ㄱ. (가)는 전원 공급이 끊기면 저장된 정보가 사라진다.
 - ㄴ. (나)는 정보 저장 물질로 강자성체를 이용한다.
 - ㄷ. (다)는 빛을 이용하여 저장된 정보를 읽어 낸다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량 m 인 물체에 크기가 $6N$ 인 힘이 수평 방향으로 작용하는 모습을, (나)는 (가)의 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

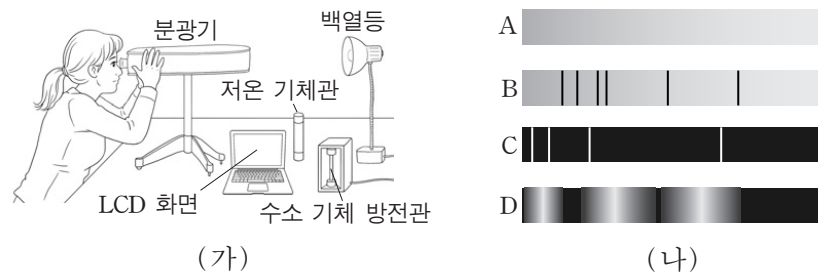


0초에서 4초까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>—
- ㄱ. 이동 거리는 $24m$ 이다.
 - ㄴ. 가속도의 크기는 $2m/s^2$ 이다.
 - ㄷ. $m = 3kg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

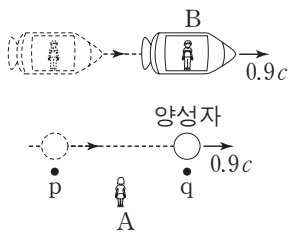
5. 그림 (가)는 분광기로 수소 기체 방전관에서 나오는 빛, 저온 기체관을 통과한 백열등 빛, 흰색이 표현된 칼라 LCD 화면에서 나오는 빛, 백열등에서 나오는 빛의 스펙트럼을 관찰하는 모습이고, (나)의 A, B, C, D는 (가)의 관찰 결과를 순서 없이 나타낸 것이다. 저온 기체관에는 한 종류의 기체만 들어 있고, 스펙트럼은 가시광선의 전체 영역을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① LCD 화면에서 나오는 빛의 스펙트럼은 A이다.
- ② 수소 기체 방전관에서 나오는 빛의 스펙트럼은 C이다.
- ③ 백열등에서 나오는 빛의 스펙트럼은 D이다.
- ④ 저온 기체관에는 수소 기체가 들어 있다.
- ⑤ 수소 원자의 에너지 준위는 연속적이다.

6. 그림은 정지해 있는 관찰자 A에 대해 양성자가 일정한 속도 $0.9c$ 로 점 p를 지나 점 q를 통과하는 모습을 나타낸 것이다. A가 측정한 p와 q 사이의 거리는 L 이고, 양성자와 같은 속도로 움직이는 우주선에 탄 관찰자 B가 측정한 p에서 q까지 이동하는 데 걸린 시간은 T 이다.



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

<보기>

- ㄱ. $L > 0.9cT$ 이다.
- ㄴ. A가 측정한 p에서 q까지 양성자가 이동하는 데 걸린 시간은 T 보다 작다.
- ㄷ. B가 측정한 양성자의 정지 에너지는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

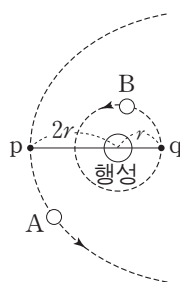
7. 그림은 철수, 영희, 민수가 자연계에 존재하는 기본 상호 작용에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



기본 상호 작용에 대하여 옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

8. 그림은 행성을 한 초점으로 타원 운동하는 위성 A와, 같은 행성을 중심으로 원운동하는 위성 B를 나타낸 것이다. 점 p는 A가 행성으로부터 가장 가깝게 지나가는 점이고, 점 q는 B의 궤도상의 점이다. 공전 주기는 A가 B의 8배이고, 행성으로부터 p, q까지의 거리는 각각 $2r$, r 이다.



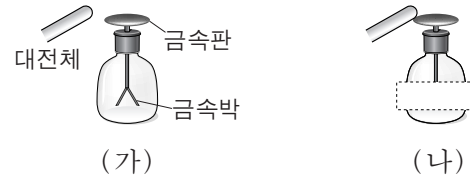
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

<보기>

- ㄱ. A의 속력은 p에서 가장 크다.
- ㄴ. A의 궤도의 긴반지름은 $8r$ 이다.
- ㄷ. A, B가 각각 p, q를 지나는 순간의 가속도의 크기는 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 대전되지 않은 검전기의 금속판에 대전된 대전체를 가까이 하였더니 금속박이 벌어진 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 대전체를 더 가까이 하여 금속판에 접촉하고 금속박을 가린 모습을 나타낸 것이다.



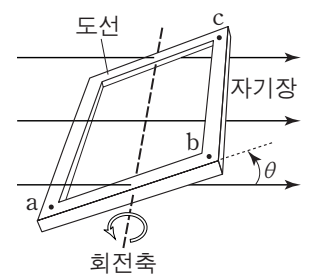
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)에서 대전된 전하의 종류는 대전체와 금속박이 같다.
- ㄴ. (가)에서 대전체와 금속판 사이에는 당기는 전기력이 작용한다.
- ㄷ. (나)에서 금속박은 벌어져 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 균일한 자기장 속에 놓인 직사각형 도선이 자기장의 방향에 수직인 회전축을 중심으로 회전하는 모습을 나타낸 것이다. 자기장의 방향과 도선이 이루는 면 사이의 각은 θ 이고, 점 a, b, c는 도선에 고정된 점이다.



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

<보기>

- ㄱ. 도선이 이루는 면을 통과하는 자기선속은 $\theta = 0^\circ$ 일 때 최대이다.
- ㄴ. $\theta = 45^\circ$ 일 때, 도선에는 유도 전류가 $a \rightarrow b \rightarrow c$ 방향으로 흐른다.
- ㄷ. θ 가 180° 를 지나면서 b와 c 사이에 흐르는 유도 전류의 방향이 바뀐다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 광전 효과에 관한 설명이다.

광전 효과는 금속에 비추는 빛의 [가] 이/가 특정한 값 이상일 때 금속에서 [나] 이/가 방출되는 현상이다. [가] 이/가 큰 빛을 비추면 금속에서 방출되는 [나] 의 운동 에너지가 증가하고, 세기가 큰 빛을 비추면 금속에서 방출되는 [나] 의 개수가 증가한다. 광전 효과는 빛의 [다] 을/를 증명하는 중요한 현상이다. 태양 전지, 광다이오드 등은 광전 효과를 이용한 예이다.

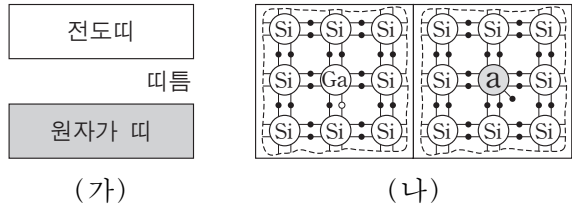
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)는 파장이다.
- ㄴ. (나)는 전기장 안에서 힘을 받는다.
- ㄷ. (다)는 파동성이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 실리콘(Si) 결정의 에너지띠 구조를, (나)는 실리콘에 갈륨(Ga)을 첨가한 반도체와 불순물 a를 첨가한 반도체를 접합한 p-n 접합 다이오드의 원자가 전자의 배열을 나타낸 것이다. (가)의 원자가 띠에는 전자가 가득 차 있다.



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

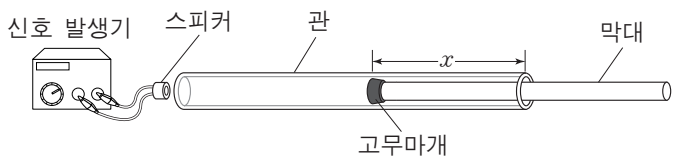
—<보기>—
 ㄱ. (가)에서 원자가 띠에 있는 전자의 에너지는 모두 같다.
 ㄴ. (나)에서 a의 원자가 전자는 5개이다.
 ㄷ. (나)에서 p-n 접합 다이오드에 순방향의 전압을 걸면 p형 반도체에 있는 양공은 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 소리의 정상파에 대해 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 관의 한쪽 끝에 신호 발생기와 연결된 스피커를 가까이 놓고, 다른 쪽 끝에는 고무마개를 끼운 막대를 넣는다.
 (나) 신호 발생기를 이용하여 진동수가 f_1 인 소리를 일정한 세기로 발생시킨다.
 (다) 고무마개를 끼운 막대를 관의 안쪽으로 천천히 이동시키면서 소리의 세기가 갑자기 커질 때마다 고무마개의 위치와 관의 끝 사이의 거리 x 를 기록한다.



- (라) 신호 발생기를 이용하여 진동수가 f_2 인 소리를 일정한 세기로 발생시킨 후 과정 (다)를 반복한다.

[실험 결과]

진동수	x		
f_1	5cm	11cm	17cm
f_2	4cm	12cm	㉠

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

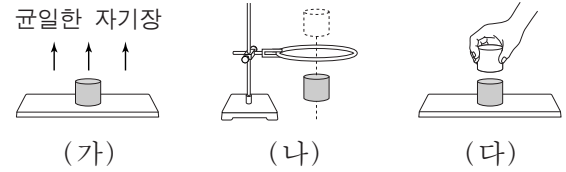
—<보기>—
 ㄱ. 관 안에서 공명이 일어날 때마다 소리의 세기가 갑자기 커진다.
 ㄴ. ㉠은 16cm이다.
 ㄷ. $f_1 : f_2 = 3 : 4$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 상온에서 물체의 자성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 물체 A, B, C를 차례로 연직 방향의 강한 외부 자기장이 있는 영역에 넣어 자기화시킨다. A, B, C는 각각 강자성체, 상자성체, 반자성체 중 하나이다.
 (나) 과정 (가)를 거친 A, B, C를 차례로 원형 도선에 통과시켜 전류의 발생 유무를 관찰한다.
 (다) 과정 (가)를 거친 A와 B, B와 C, A와 C를 가까이 하여 물체 사이에 작용하는 자기력을 측정한다.



※ 과정 (나), (다)는 외부 자기장이 없는 곳에서 수행한다.

[실험 결과]

(나)의 결과

	전류의 발생 유무
A	○
B	○
C	×

(다)의 결과

	작용하는 자기력
A, B	⊙
B, C	척력
A, C	없음

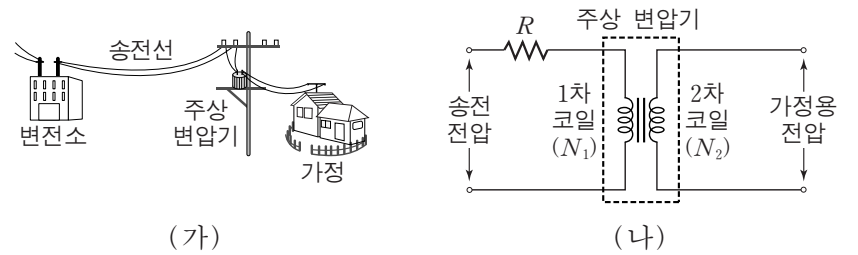
(○: 흐름, ×: 흐르지 않음)

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

—<보기>—
 ㄱ. ㉠은 ×이다.
 ㄴ. ㉡은 인력이다.
 ㄷ. (가)에서 C는 외부 자기장의 반대 방향으로 자기화된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 가정용 전력을 공급하는 전력 수송 과정의 일부를, (나)는 (가)의 주상 변압기에서 1차 코일에 걸리는 전압을 가정용 전압으로 낮추는 회로를 나타낸 것이다. 송전선의 저항은 R 이고, 주상 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각 N_1 과 N_2 이다.

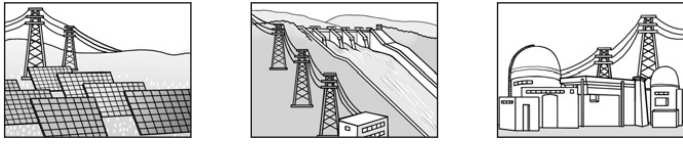


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 송전 전압은 일정하고, 주상 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.)

—<보기>—
 ㄱ. 가정에서 전력 사용이 증가하면 송전선의 손실 전력이 증가한다.
 ㄴ. $N_1 > N_2$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 1차 코일과 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가), (나), (다)는 각각 태양광 발전소, 수력 발전소, 원자력 발전소를 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—
 가. (가)는 터빈을 돌려 전기를 생산한다.
 나. (나)는 중력에 의한 퍼텐셜 에너지를 이용한다.
 다. (다)는 핵이 분열할 때 방출되는 에너지를 이용한다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

17. 그림 (가)는 얼음이 물에 떠서 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 얼음 위에 곰이 올라가 얼음이 물에 떠서 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 수면 위로 나온 얼음의 부피는 각각 V , $0.7V$ 이고, 물과 얼음의 밀도는 각각 ρ , 0.9ρ 이다.



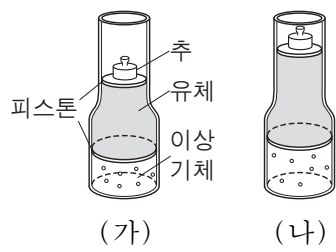
(가) (나)

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

—<보기>—
 가. 얼음의 부피는 $10V$ 이다.
 나. 곰의 질량은 $0.3\rho V$ 이다.
 다. (나)에서 얼음에 작용하는 부력의 크기는 곰이 얼음에 작용하는 힘의 크기와 같다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 나, 다

18. 그림 (가)는 추, 밀도가 균일한 유체, 이상 기체가 평형 상태에 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)의 기체에 일정 시간 동안 열을 가했더니 그림 (나)와 같이 기체의 부피가 증가한 상태로 피스톤이 정지하였다. 실린더와 피스톤을 통한 열 출입은 없고, 아래 피스톤의 단면적은 위 피스톤의 단면적보다 크다.



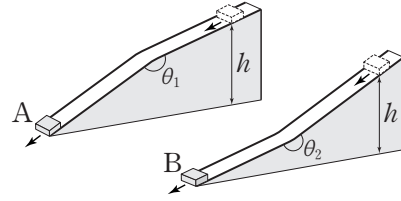
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 질량, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다. 유체는 베르누이 법칙을 만족하고, 대기압은 일정하다.) [3점]

—<보기>—
 가. (가)에서 (나)로 변하는 동안 기체가 한 일은 추의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 변화량보다 크다.
 나. 기체의 내부 에너지 변화량은 기체가 받은 열과 같다.
 다. 기체의 압력은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

19. 그림과 같이 질량이 같은 물체 A와 B가 각각 마찰이 없고 도중에 꺾인 경사면을 따라 내려온다. A, B는 각각 동일 수평면으로부터 높이 h 인 지점을 동시에 통과하고 같은 거리만큼 이동하여 동시에 수평면에 도달한다. $\theta_1 < 180^\circ < \theta_2$ 이다.

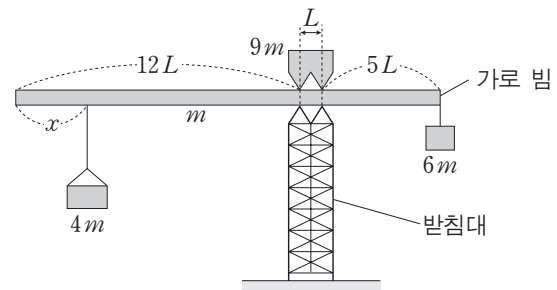


물체가 높이 h 인 지점을 지나는 순간부터 수평면에 도달할 때까지, 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수평면에서 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이며, 물체는 경사면을 벗어나지 않고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

—<보기>—
 가. 중력이 한 일은 A와 B가 서로 같다.
 나. 운동 에너지 변화량은 A와 B가 서로 같다.
 다. 역학적 에너지는 A와 B가 서로 같다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

20. 그림은 받침대 위에 놓인 가로 빔이 수평으로 평형을 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 두 받침점 사이의 간격은 L 이고, 빔의 길이는 $18L$, 빔의 질량은 m 이다. 빔의 왼쪽 끝에서부터 길이 x 만큼 떨어진 지점에 매달린 물체, 빔 위에 놓인 물체, 빔의 오른쪽 끝에 매달린 물체의 질량은 각각 $4m$, $9m$, $6m$ 이다.



평형이 유지되는 x 의 최댓값과 최솟값의 차는? (단, 빔의 밀도는 균일하며 빔의 두께와 폭은 무시한다. 빔 위에 놓인 물체는 좌우 대칭이고, 밀도는 균일하다.) [3점]

- ① $4L$ ② $5L$ ③ $6L$ ④ $7L$ ⑤ $8L$

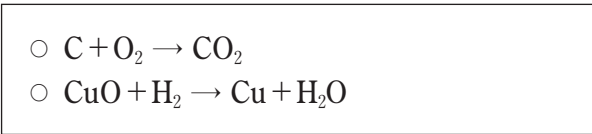
* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명 수험 번호

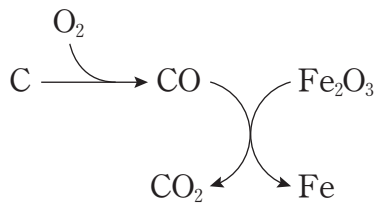
1. 다음은 2가지 반응의 화학 반응식이다.



두 반응에서 산화되는 물질만을 있는 대로 고른 것은?

- ① C ② C, H₂ ③ C, CuO
④ O₂, H₂ ⑤ O₂, CuO

2. 그림은 철의 제련 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



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

— <보기> —
ㄱ. 원소는 2가지이다.
ㄴ. 화합물은 3가지이다.
ㄷ. 분자는 4가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 학생 A가 작성한 실험 보고서의 일부이다.

○ 실험 제목: (가)
○ 실험 목적: 공유 결합 화합물이 구성 원소로 나누어질 때 전자가 관여하는 것을 확인한다
○ 실험 장치

다음 중 (가)에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은?

- ① 물의 전기분해
② 탄산 칼슘의 열분해
③ 탄화수소의 원소 분석
④ 염산과 수산화 나트륨의 중화
⑤ 염화 나트륨 용액의 전기분해

4. 그림은 2주기 원자 A~D의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다.

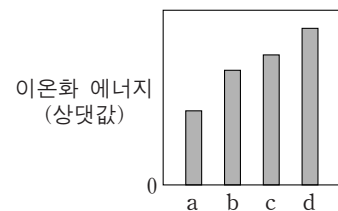


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

— <보기> —
ㄱ. C₂ 분자의 공유 전자쌍은 2개이다.
ㄴ. AD는 이온 결합 화합물이다.
ㄷ. BD₃ 분자의 쌍극자 모멘트는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 원자 a~d의 제1 이온화 에너지를 나타낸 것이다. a~d는 각각 Li, Be, B, C 중 하나이다.



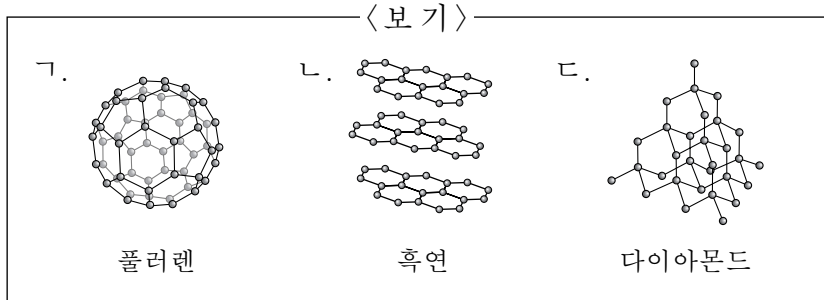
a~d의 원자 반지름(r)을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?

- ① ②
③ ④
⑤

6. 다음은 어떤 물질의 특징을 설명한 자료이다.

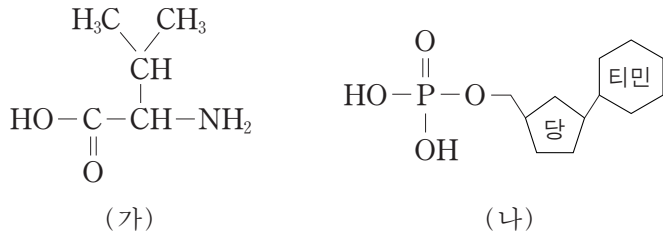
- 탄소 동소체이다.
- 공유 결합 물질이다.
- 12g을 완전 연소시키면 1몰의 CO₂가 생성된다.

이 특징을 모두 갖는 물질만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, C의 원자량은 12이다.) [3점]



- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 생명 현상과 관련 있는 물질 (가)와 (나)의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 아미노산이다.
- ② (가)는 루이스 염기로 작용할 수 있다.
- ③ (가)는 물에서 아레니우스 염기로 작용한다.
- ④ (나)의 P 원자는 확장된 옥텟 규칙을 만족한다.
- ⑤ (나)는 브뢴스테드-로우리 산으로 작용할 수 있다.

8. 표는 화합물 (가)~(다)에 대한 자료의 일부이다.

화합물	실험식	분자식	분자량
(가)		AB ₂ C	65
(나)		C ₂ B ₂	70
(다)	AB ₂		46

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

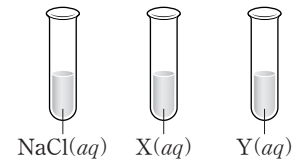
- <보기>
- ㄱ. 원자량은 B>A이다.
 - ㄴ. 실험식량은 (다)가 가장 크다.
 - ㄷ. 1몰에 들어 있는 B의 원자 수는 (다)>(가)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 학생 A가 세운 가설과 실험 과정이다.

- [가설]
- 이온 결합 화합물의 불꽃 반응 색깔은 금속 원소의 종류에 따라 다르다.
 - 이온 결합 화합물의 불꽃 반응 색깔은 비금속 원소의 종류에 따라 다르지 않다.

[실험 과정]
(가) 시험관에 각각 NaCl(aq), X(aq), Y(aq)을 만든다.

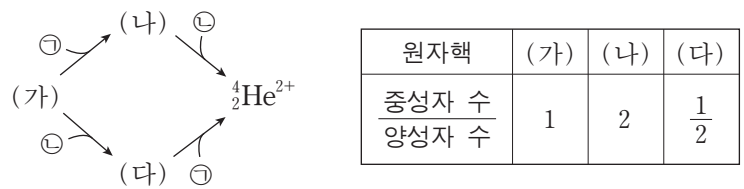


(나) 과정 (가)의 수용액을 각각 묻힌 백금선 3개를 차례대로 겹불꽃에 대고 불꽃 색깔을 관찰한다.

다음 중 학생 A가 세운 2가지 가설을 모두 확인하기 위하여 실험에서 사용할 X와 Y로 가장 적절한 것은? [3점]

- | | X | Y |
|---|-------------------|-------------------|
| ① | HCl | LiCl |
| ② | LiF | KBr |
| ③ | NaF | NaI |
| ④ | KCl | NaBr |
| ⑤ | CaCl ₂ | CuCl ₂ |

10. 그림은 원자핵 (가)로부터 ⁴He²⁺이 만들어지는 과정을 나타낸 것이고, 표는 원자핵 (가)~(다)에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각 양성자와 중성자 중 하나이다.

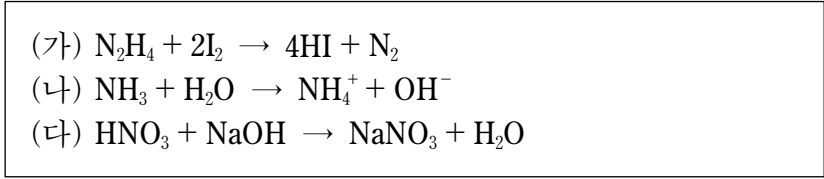


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉡은 양성자이다.
 - ㄴ. 핵전하량은 (다)가 (가)의 2배이다.
 - ㄷ. 질량수는 (나)와 (다)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 3가지 반응의 화학 반응식이다.



(가)~(다) 중 산화 환원 반응만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

12. 다음은 바닥 상태 2주기 원자 X와 Y에 대한 자료이다.

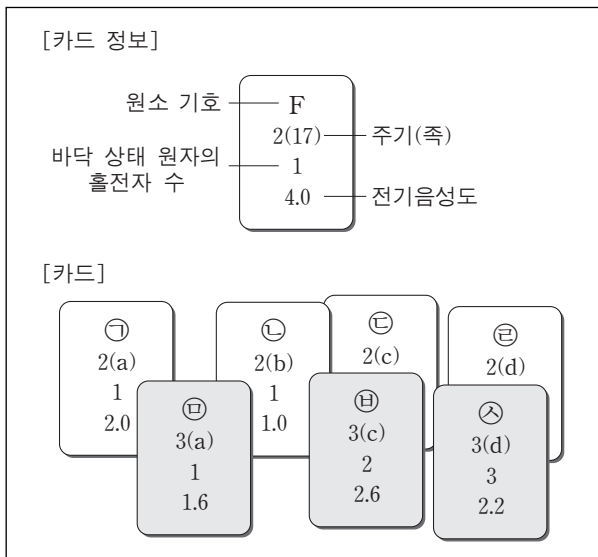
- 전자 수 비는 $X : Y = 1 : 2$ 이다.
- 전자가 들어 있는 오비탈 수 비는 $X : Y = 2 : 5$ 이다.

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

- <보기>—
 가. X의 원자가 전자 수는 2이다.
 나. Y에서 전자가 들어 있는 오비탈 수 비는 $s : p = 2 : 3$ 이다.
 다. Y가 바닥 상태 Y^- 이 될 때, 전자가 들어 있는 p 오비탈 수는 증가한다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

13. 그림은 원자 ㉠~㉤의 정보를 카드에 나타낸 것이다.

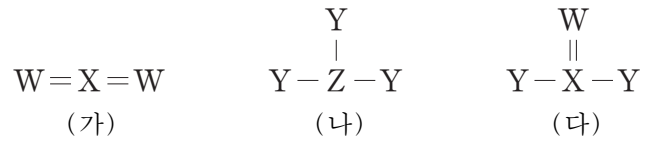


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>—
 가. a는 13이다.
 나. Ne의 전자 배치를 갖는 이온의 반지름은 $㉢ > ㉡$ 이다.
 다. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $㉢ > ㉡$ 이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

14. 그림은 2주기 원소 W~Z로 이루어진 분자 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다. (가)~(다)의 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.



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

- <보기>—
 가. (나)는 극성 분자이다.
 나. (다)의 분자 모양은 삼각뿔형이다.
 다. WY_2 의 분자 모양은 직선형이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

15. 표는 탄화수소 C_xH_y 의 질량을 달리하여 완전 연소시켰을 때 생성되는 CO_2 와 H_2O 의 질량에 대한 자료이다.

C_xH_y 의 질량(g)	생성물의 질량(g)	
	CO_2	H_2O
2a	4.4	w_1
3a	w_2	5.4

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

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

16. 표는 서로 다른 포화 탄화수소 (가)~(라)에 대한 자료이다.

탄화수소	(가)	(나)	(다)	(라)
분자식	C_3H_6	C_4H_8	C_4H_{10}	C_4H_{10}
H 원자 3개와 결합한 C 원자 수	0	0	㉠	3

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

- <보기>—
 가. ㉠은 2이다.
 나. 고리 모양 탄화수소는 2가지이다.
 다. H 원자 2개와 결합한 C 원자 수가 가장 큰 것은 (나)이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

17. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			단위 부피당 생성된 물 분자 수
	HCl(aq)	NaOH(aq)	KOH(aq)	
(가)	10	5	0	2N
(나)	5	0	5	6N
(다)	15	10	5	5N

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

—————<보기>—————

ㄱ. (가)는 산성이다.
 ㄴ. 총 이온 수는 (다)가 (나)의 2.5배이다.
 ㄷ. HCl(aq) 10mL, NaOH(aq) 5mL, KOH(aq) 5mL를 혼합한 용액은 염기성이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 수소 원자의 전자 전이에서 방출되는 빛의 스펙트럼 선 I~IV에 대한 자료의 일부이다. n 은 주양자수이고, $E_{IV} > E_{II} > E_{III}$ 이다.

선	전자 전이	색깔	에너지(kJ/몰)
I	$n=5 \rightarrow n=2$	파랑	E_I
II	(가)	초록	E_{II}
III	$n=a \rightarrow n=2$		E_{III}
IV	$n=4 \rightarrow n=b$		E_{IV}

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

—————<보기>—————

ㄱ. (가)는 $n=4 \rightarrow n=2$ 이다.
 ㄴ. $|E_{II} - E_{III}| > |E_I - E_{III}|$ 이다.
 ㄷ. b 는 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 금속 A와 B가 들어 있는 비커에 $C^{2+}(aq)$ 의 부피를 달리하여 넣은 실험 I~III에 대한 자료이다.

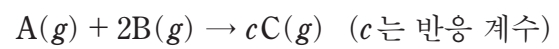
- 실험 I~III 각각에서 비커에 넣어 준 금속의 질량은 A w_1g , B w_2g 이다.
- A가 모두 산화된 후 B가 산화되었다.
- A^{m+} 의 m 은 3이하이다.
- 실험 III에서 반응 후 B^+ 수는 C^{2+} 수의 5배이다.

실험	$C^{2+}(aq)$ 의 부피(L)	반응 후 용액 속의 금속 양이온	
		종류	수
I	1	A^{m+}, B^+	6N
II	1.5	A^{m+}, B^+	12N
III	2.5	A^{m+}, B^+, C^{2+}	xN

$\frac{x}{m}$ 는? (단, 음이온은 반응하지 않는다.) [3점]

- ① 6 ② 7 ③ 7.5 ④ 9 ⑤ 10.5

20. 다음은 기체 A와 B가 반응하는 화학 반응식이다.



표는 A(g) wg 이 들어 있는 실린더에 B(g)를 넣고 반응시켰을 때, B의 질량에 따른 반응 후 전체 기체 부피에 대한 자료이다.

B의 질량(g)	1	4	7	8	10
전체 기체 부피(상대값)	7	10	x	16	20

$c \times x$ 는? (단, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ① 13 ② 14 ③ 26 ④ 28 ⑤ 39

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 표는 동물 세포에 있는 세포 소기관 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 골지체, 리소좀, 미토콘드리아 중 하나이다.

세포 소기관	특징
A	세포 호흡이 일어나는 장소이다.
B	세포 내 소화를 담당한다.
C	소포체로부터 전달된 물질을 운반한다.

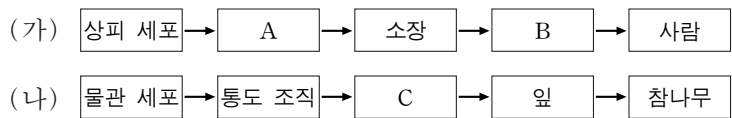
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. A에서는 이화 작용이 일어난다.
 ㄴ. B에는 효소가 있다.
 ㄷ. 식물 세포에는 C가 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)와 (나)는 각각 동물과 식물의 구성 단계의 예를 나타낸 것이다.



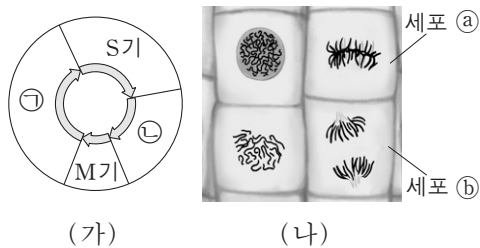
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 동맥은 A에 해당한다.
 ㄴ. 소화계는 B에 해당한다.
 ㄷ. 줄기는 C에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 핵상이 $2n$ 인 식물 P에서 체세포의 세포 주기를, (나)는 P의 체세포 분열 과정 중에 있는 세포들을 나타낸 것이다. P의 특정 형질에 대한 유전자형은 Tt이며, T는 t와 대립 유전자이다.



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

— <보기> —

ㄱ. ㉠ 시점에서 염색 분체가 관찰된다.
 ㄴ. ㉡는 염색 분체가 분리된 상태이다.
 ㄷ. 세포 1개당 T의 수는 ㉠ 시기의 세포와 ㉡가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)와 (나)는 각각 결핵과 후천성 면역 결핍 증후군(AIDS)의 병원체를 나타낸 것이다.



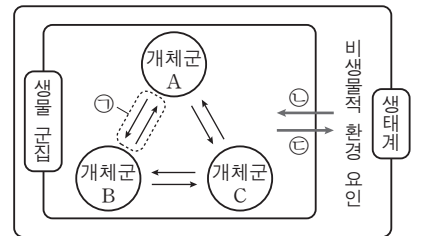
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. (가)는 세포로 되어 있다.
 ㄴ. (나)는 독립적으로 물질대사를 한다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 단백질을 가지고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



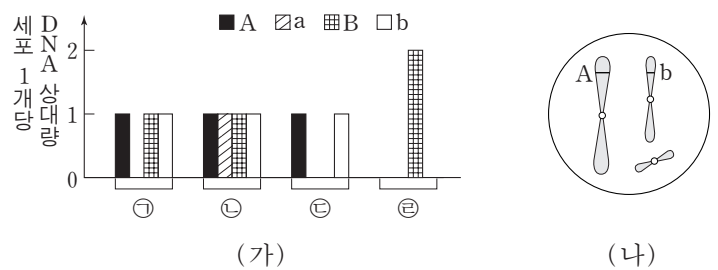
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. ㉠의 예로는 경쟁이 있다.
 ㄴ. 분해자는 비생물적 환경 요인에 해당한다.
 ㄷ. 탈질소 세균(질산 분해 세균)에 의해 질산 이온이 질소 기체로 되는 것은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 같은 종인 동물($2n=6$) I과 II의 세포 ㉠~㉣이 갖는 유전자 A, a, B, b의 DNA 상대량을, (나)는 ㉠~㉣ 중 어떤 세포에 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. A는 a와 대립 유전자이며, B는 b와 대립 유전자이다. ㉠은 I의 세포이고, ㉡은 II의 세포이다. ㉢과 ㉣은 각각 I과 II의 세포 중 하나이다. I과 II의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



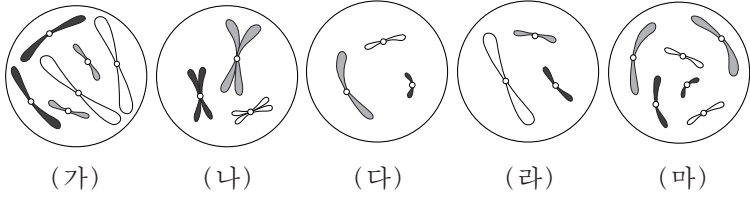
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

— <보기> —

ㄱ. (나)는 ㉠의 염색체를 나타낸 것이다.
 ㄴ. ㉢은 II의 세포이다.
 ㄷ. ㉣로부터 형성된 생식 세포가 다른 생식 세포와 수정되어 태어난 자손은 항상 수컷이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 세포 (가)~(마) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 서로 다른 개체 A, B, C는 2가지 종으로 구분되며, 모두 $2n=6$ 이다. (가)는 A의 세포이고 (나)는 B의 세포이며, (다), (라), (마) 각각은 B와 C의 세포 중 하나이다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.

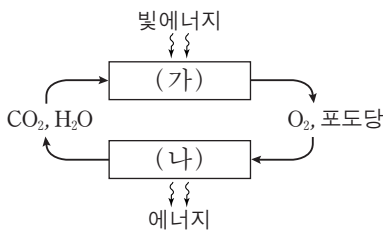


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보기> —
 ㄱ. (가)와 (라)는 같은 종의 세포이다.
 ㄴ. B와 C는 성이 다르다.
 ㄷ. (라)는 B의 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 광합성과 세포 호흡에서의 에너지와 물질의 이동을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 광합성과 세포 호흡 중 하나이다.

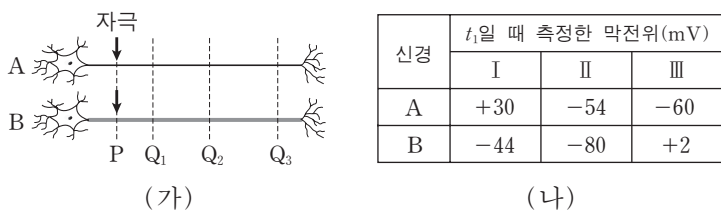


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —
 ㄱ. (가)에서 동화 작용이 일어난다.
 ㄴ. (나)에서 ATP가 합성된다.
 ㄷ. 식물에서 (나)가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 민말이집 신경 A와 B를, (나)는 A와 B의 P지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t_1 일 때 세 지점 $Q_1 \sim Q_3$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~III은 각각 $Q_1 \sim Q_3$ 에서 측정된 막전위 중 하나이다. 흥분의 전도 속도는 A보다 B에서 빠르다.



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

— <보기> —
 ㄱ. III은 Q_3 에서 측정된 막전위이다.
 ㄴ. t_1 일 때 A의 Q_3 에서 재분극이 일어나고 있다.
 ㄷ. t_1 일 때 B의 Q_2 에서 Na^+ 이 세포 밖으로 확산된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표 (가)는 생명체를 구성하는 물질 A~C에 특성 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, 물, RNA 중 하나이다.

물질 \ 특성	㉠	㉡
A	○	○
B	○	×
C	×	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특성(㉠, ㉡)
• 세포막의 구성 성분이다.
• 구성 원소에 탄소가 있다.

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

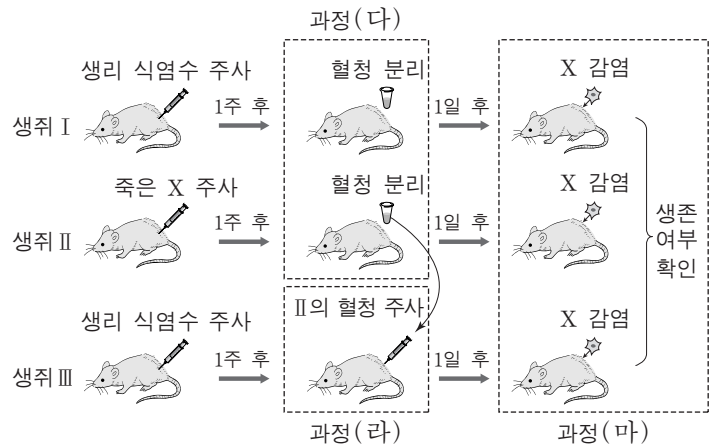
— <보기> —
 ㄱ. 히스톤은 A에 속한다.
 ㄴ. B의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
 ㄷ. 인체에서 차지하는 비율은 C보다 A가 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 세균 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 I, II, III을 준비한다.
 (나) I과 III에 생리 식염수를, II에 죽은 X를 주사한다.
 (다) 1주 후, (나)의 I과 II에서 혈액을 채취하여 혈청을 분리한 뒤 X에 대한 항체 생성 여부를 조사한다.
 (라) ㉠(다)의 II에서 얻은 혈청을 III에 주사한다.
 (마) 1일 후 I~III을 살아 있는 X로 감염시킨 뒤, 생존 여부를 확인한다.



[실험 결과]

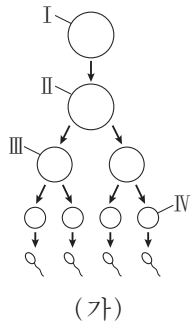
생쥐	(다)에서 항체 생성 여부	생쥐	(마)에서 생존 여부
I	생성 안 됨	I	죽는다
II	생성됨	II	산다
		III	산다

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

— <보기> —
 ㄱ. ㉠에는 X에 대한 항체를 생산하는 형질 세포가 들어 있다.
 ㄴ. (마)의 II에서 X에 대한 특이적 면역 작용이 일어났다.
 ㄷ. (마)의 III에서 X에 대한 항원 항체 반응이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 어떤 동물($2n=6$)의 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, (나)는 이 과정의 서로 다른 시기에 있는 세포 ㉠~㉥의 염색체 수와 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. H는 h와 대립 유전자이며, T는 t와 대립 유전자이다. (가)의 감수 1분열에서는 상염색체에서 비분리가 1회, 감수 2분열에서는 1개의 상염색체에서 비분리가 1회 일어났다. I~IV는 각각 ㉠~㉥ 중 하나이고, 이 동물의 성염색체는 XY이다.



세포	염색체 수	DNA 상대량			
		H	h	T	t
㉠	㉢	2	0	?	0
㉡	6	2	2	㉣	㉤
㉢	?	1	㉣	0	1
㉣	3	0	0	0	1

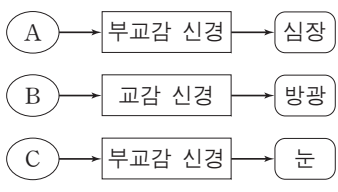
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 제시된 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. ㉢+㉤보다 ㉡+㉣가 크다.
 ㄴ. ㉣은 IV이다.
 ㄷ. ㉢은 염색체 X와 Y를 모두 가지고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 중추 신경계에 속한 A~C로부터 자율 신경을 통해 각 기관에 연결된 경로를 나타낸 것이다. A~C는 각각 연수, 중뇌(중간뇌), 척수 중 하나이다.



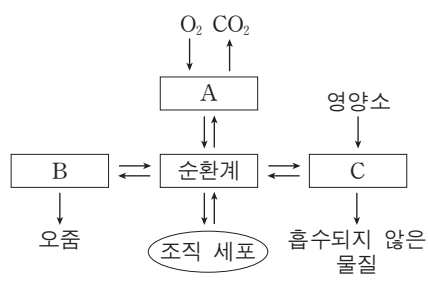
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A는 항이뇨 호르몬의 분비 조절 중추이다.
 ㄴ. B의 속질에는 신경 세포체가 모여 있다.
 ㄷ. C는 중뇌이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 폐는 A에 속한다.
 ㄴ. 대장은 B에 속한다.
 ㄷ. C에는 요소를 생성하는 기관이 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 동물의 털색 유전에 대한 자료이다.

- 털색 결정에 관여하는 2쌍의 대립 유전자 H와 h, R와 r는 서로 다른 상염색체에 있으며, H는 h에 대해, R는 r에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 H, h, R, r의 특성을 나타낸 것이며, H와 h는 털의 색소 합성에 관여하고 R와 r는 털색의 발현에 관여한다.

유전자	특성
H	검은색 색소가 합성됨
h	갈색 색소가 합성됨
R	합성된 색소가 착색되어 털색이 나타남
r	합성된 색소가 착색되지 못해 흰색 털이 나타남

- 유전자형이 HhRr 인 암수를 교배하여 자손(F₁)을 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 ㉠검은색 : 흰색 : ㉡갈색 = 9 : 4 : 3이다.

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

— <보기> —

ㄱ. 유전자형이 hhRr 인 암수를 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 2가지이다.
 ㄴ. ㉠의 유전자형은 최대 3가지이다.
 ㄷ. F₁에서 ㉠의 암컷과 ㉡의 수컷을 교배하여 자손(F₂)이 태어날 때, 이 자손에게서 흰색 털이 나타날 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 골격근의 구성과 수축 과정에 대한 자료이다.

- 골격근은 근육 섬유 다발로 구성되고, 하나의 근육 섬유는 여러 개의 근육 원섬유를 가지고 있다.
- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 ㉠과 ㉡에서 근육 원섬유 마디 X의 길이를, 그림은 ㉡일 때 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

시점	X의 길이(μm)
㉠	2.4
㉡	3.2

- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- ㉡일 때 A대의 길이는 1.6 μm이다.

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

— <보기> —

ㄱ. 근육 원섬유는 동물의 구성 단계 중 세포 단계이다.
 ㄴ. ㉠일 때 H대의 길이는 0.4 μm이다.
 ㄷ. ㉡의 길이 / ㉠의 길이 + ㉢의 길이는 ㉡일 때보다 ㉠일 때가 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠~㉣에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해, ㉢은 대립 유전자 C와 C*에 의해 결정된다. 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하고, A는 A*에 대해 완전 우성이다.

○ ㉠~㉣을 결정하는 유전자는 모두 하나의 염색체에 연관되어 있다.

○ 가계도는 ㉠~㉣ 중 ㉠과 ㉡의 발현 여부만을 나타낸 것이다.

○ 구성원 1, 3, 4, 8에서 ㉢이 발현되었고, 2, 5, 6, 7에서는 ㉢이 발현되지 않았다.

○ 표 (가)는 2, 4, 5, 7에서 체세포 1개당 B의 DNA 상대량을, (나)는 2, 4, 5, 8에서 체세포 1개당 C의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	B의 DNA 상대량	구성원	C의 DNA 상대량
2	1	2	1
4	0	4	1
5	2	5	1
7	1	8	2

(가) (나)

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

○ ㉢은 열성 형질이다.

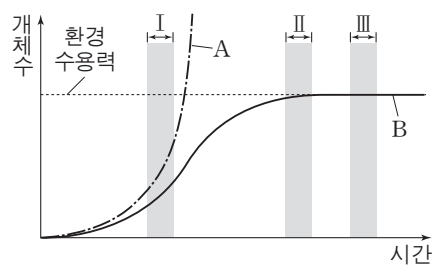
○ 5는 A와 C가 연관된 염색체를 가지고 있다.

○ 6과 7사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 그림은 어떤 개체군의 이론상 성장 곡선(A)과 실제 성장 곡선(B)을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 개체군에서 이입과 이출은 없다.)



○ B는 S자형 성장 곡선이다.

○ B에서의 환경 저항은 구간 I보다 구간 II에서 크다.

○ B에서 이 개체군의 밀도는 구간 I보다 구간 III에서 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDdRr인 개체 P1과 P2에 대한 자료이다.

- 대립 유전자 A, B, D, R는 대립 유전자 a, b, d, r에 대해 각각 완전 우성이다.
- P1과 P2에서 A와 d는 연관되어 있다.
- P1을 자가 교배시켜 얻은 ㉠자손(F₁) 800개체의 표현형은 6가지이다.
- P1과 P2를 교배하여 얻은 ㉡자손(F₁) 800개체의 표현형은 9가지이다.

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

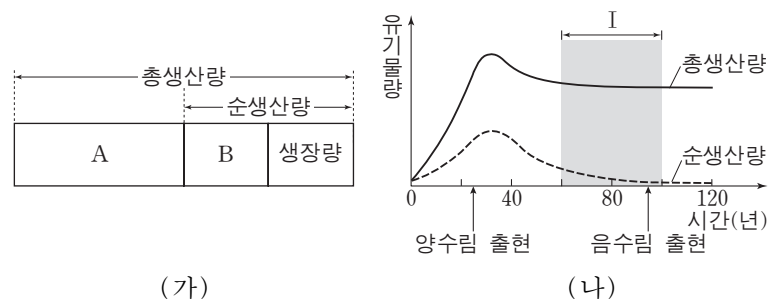
○ P2에서 형성되는 생식 세포의 유전자형은 6가지이다.

○ ㉡에서 표현형이 aaB_D_인 개체수와 B_ddrr인 개체수의 비는 3 : 1이다.

○ 각각의 F₁ 중 ㉠에서 표현형이 A_B_D_R_인 개체와 ㉡에서 표현형이 aaB_D_rr인 개체를 교배하여 자손(F₂)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 aabbD_rr일 확률은 $\frac{1}{12}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 어떤 식물 군집에서 총생산량, 순생산량, 성장량의 관계를, (나)는 이 식물 군집에서 시간에 따른 총생산량과 순생산량을 나타낸 것이다.



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

○ 초식 동물의 호흡량은 A에 포함된다.

○ 낙엽의 유기물량은 B에 포함된다.

○ 천이가 진행됨에 따라 구간 I에서 $\frac{A}{\text{순생산량}}$ 는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

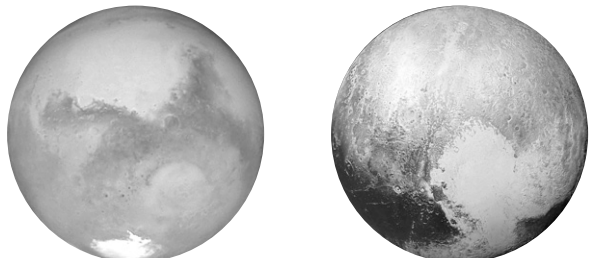
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(지구 과학 I)

성명 수험 번호

1. 그림 (가)와 (나)는 화성과 명왕성을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—

ㄱ. (가)에서는 극관이 관측된다.
 ㄴ. (나)는 왜소행성이다.
 ㄷ. 두 천체 모두 연착륙에 의한 탐사가 이루어졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 화학적 풍화의 원리를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 I]
 (가) 증류수 100mL를 비커에 넣는다.
 (나) 질량이 40.0g인 석회암 덩어리를 비커에 넣는다.
 (다) 5분 경과 후 비커에 남아 있는 석회암의 질량을 측정한다.

[실험 II]
 증류수 대신 묽은 염산을 이용하여 실험 I을 반복한다.

[실험 결과]

실험	석회암 질량(g)	
	비커에 넣기 전	5분 경과 후
I	40.0	(㉠)
II	40.0	(㉡)

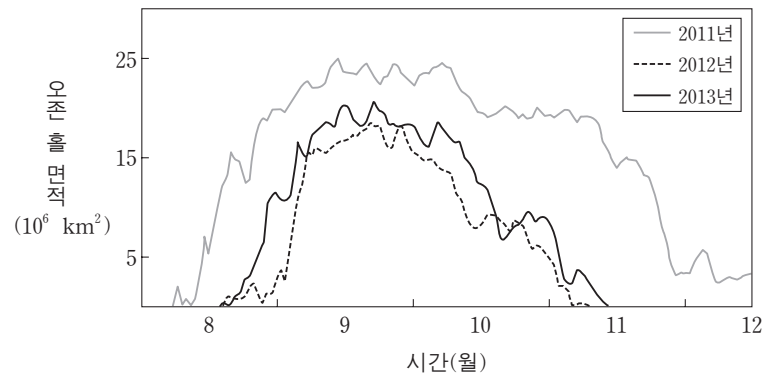
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—<보기>—

ㄱ. 실험 I에서 이산화 탄소가 발생한다.
 ㄴ. 실험 결과에서 ㉠보다 ㉡이 작다.
 ㄷ. 실험 II에서 잘게 부순 석회암을 사용하면 ㉡은 더 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 남극 지역 상공의 오존 홀 면적을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—

ㄱ. 8월부터 11월까지의 오존 홀 면적은 2011년보다 2012년이 크다.
 ㄴ. 2013년 남극 대륙의 지표면에 도달하는 자외선의 양은 8월보다 9월이 많다.
 ㄷ. 성층권에 도달한 염화불화탄소(CFCs)에서 분해된 염소 원자는 오존을 파괴하는 촉매로 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 표는 환경오염 사례 (가), (나), (다)를 나타낸 것이다.

	환경오염 사례
(가)	1952년 영국 런던에서 석탄 연소로 발생된 황산화물이 안개와 섞여 짙은 스모그가 발생하여 약 4000명이 사망하였다.
(나)	2010년 미국 멕시코 만에 있는 석유 시추 시설이 폭발하여 유출된 원유가 연안 생태계에 심각한 오염을 초래하였다.
(다)	1940년대 유독성 화학 물질이 매립된 미국의 어느 지역에서는 수차례 정화 작업에도 불구하고 주민들이 심각한 질병을 앓았고 그 지역은 아직도 폐허로 남아 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—

ㄱ. (가)에서 발생한 스모그는 광화학 스모그이다.
 ㄴ. (나)에서 해수의 생화학적 산소 요구량은 증가하였다.
 ㄷ. 오염 물질이 오염 지역에 잔류하는 기간은 (가)보다 (다)가 길다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 친환경 에너지를 이용한 발전 방식 (가), (나), (다)를 나타낸 것이다.

	발전 방식
(가)	파도의 상하좌우 운동을 이용하여 전기 에너지를 생산한다.
(나)	태양 전지를 이용하여 태양빛으로 직접 전기 에너지를 생산한다.
(다)	지열로 물을 끓여 발생한 증기를 이용하여 전기 에너지를 생산한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. (가)는 조력 발전이다.
 ㄴ. 날씨에 따른 발전량의 차는 (나)보다 (다)가 작다.
 ㄷ. (가)와 (다)에서 얻는 에너지의 근원은 태양 복사 에너지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 토양 유실과 토양 산성화에 관한 내용을 정리한 것이다. A와 B는 각각 토양 유실과 토양 산성화 중 하나이다.

현상	발생 원인	방지 대책
A	산사면의 무분별한 농지 개간	(㉠)
B	(㉡)	발효된 퇴비를 이용한 유기 농법

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

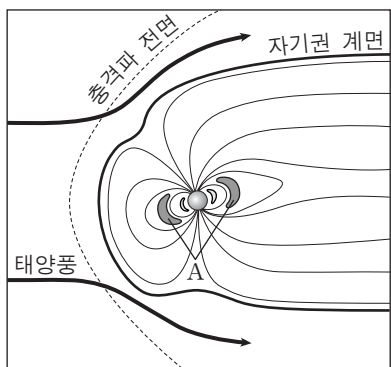
————— <보기> —————

ㄱ. A는 표토보다 심토에서 자주 발생한다.
 ㄴ. 계단식 논(다랑논)은 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. 화학 질소 비료의 과다 사용은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 지구 자기권을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

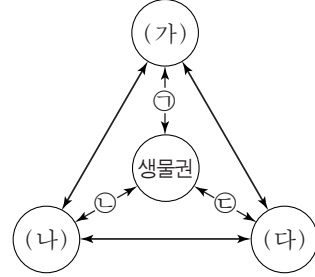


————— <보기> —————

ㄱ. A는 대부분 열권에서 방출된 물질로 이루어져 있다.
 ㄴ. 자기권은 태양풍의 고에너지 입자로부터 지구의 생명체를 보호한다.
 ㄷ. 자기권 영역의 크기는 자극 축을 중심으로 태양 반대쪽보다 태양 쪽이 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 탄소가 순환하는 지구계의 권역을, 표는 생물권과 각 권역 사이에 일어나는 탄소 순환 과정 ㉠, ㉡, ㉢의 예를 나타낸 것이다. (가), (나), (다)는 각각 지권, 기권, 수권 중 하나이다.



순환 과정	예
㉠	화석 연료 생성
㉡	산호 골격 생성
㉢	육상 생물의 호흡

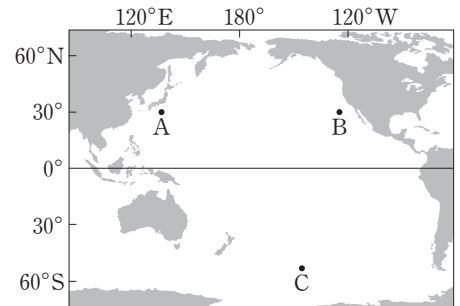
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. (가)는 지권이다.
 ㄴ. 침전에 의한 석회암의 생성은 (나)에서 (가)로의 탄소 순환 과정의 예이다.
 ㄷ. 화석 연료를 사용하면 (다)의 탄소량은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 태평양의 주요 표층 해류가 흐르는 해역 A, B, C를 나타낸 것이다.



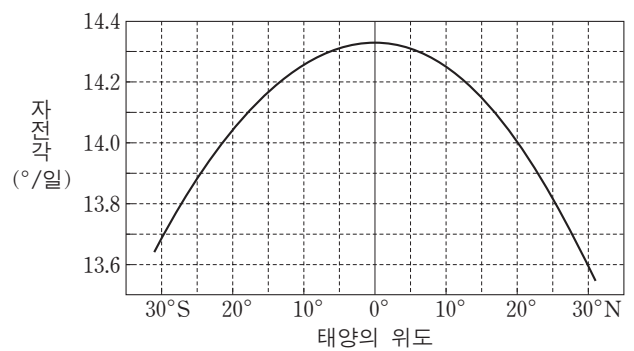
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. C의 표층 해류는 극동풍에 의해 형성된다.
 ㄴ. 표층 해류의 용존 산소량은 B보다 A에 많다.
 ㄷ. 남반구 아열대 표층 순환의 방향은 시계 반대 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 장기간 관측한 태양 흑점을 분석하여 태양 표면이 하루 동안 자전하는 각도를 위도에 따라 나타낸 것이다.



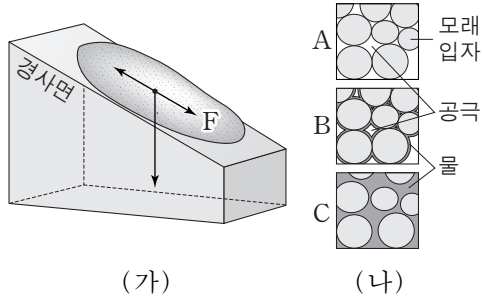
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. 자전 속도는 저위도일수록 빠르다.
 ㄴ. 20°N에서 자전 주기는 25일보다 짧다.
 ㄷ. 위도 30°에서 자전 주기는 남반구보다 북반구가 짧다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 경사면에 있는 퇴적물과 이에 작용하는 힘의 관계를, (나)는 퇴적물을 구성하는 모래 입자 사이에 물이 포함된 정도를 A, B, C로 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 경사면이 급해지면 F는 증가한다.
 - ㄴ. (나)에서 안식각이 가장 작은 것은 B이다.
 - ㄷ. 경사면에 배수 시설을 설치하면 사면의 안정도는 낮아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 굴절 망원경과 반사 망원경의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 굴절 망원경과 반사 망원경 중 하나이다.

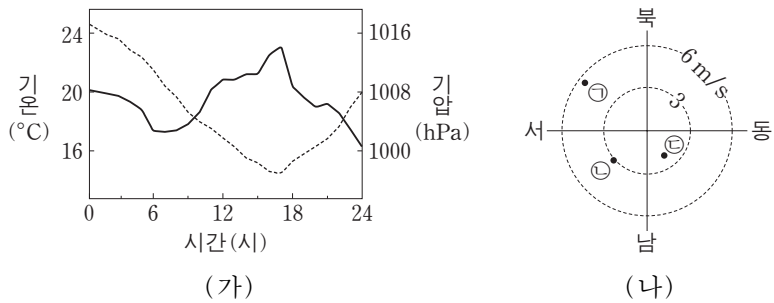
망원경	A	B
모양		
구경(mm)	200	100
주경(대물렌즈)의 초점 거리(mm)	1000	800

B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 렌즈를 이용하여 빛을 모은다.
 - ㄴ. 접안렌즈의 초점 거리가 같을 경우 배율은 A보다 크다.
 - ㄷ. 물체를 구분하여 볼 수 있는 최소 각거리는 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림 (가)는 어느 날 온대 저기압이 우리나라 어느 관측소를 통과하는 동안 관측한 기온과 기압을, (나)는 이날 6시, 12시, 18시에 관측한 풍향과 풍속을 ㉠, ㉡, ㉢으로 순서 없이 나타낸 것이다.

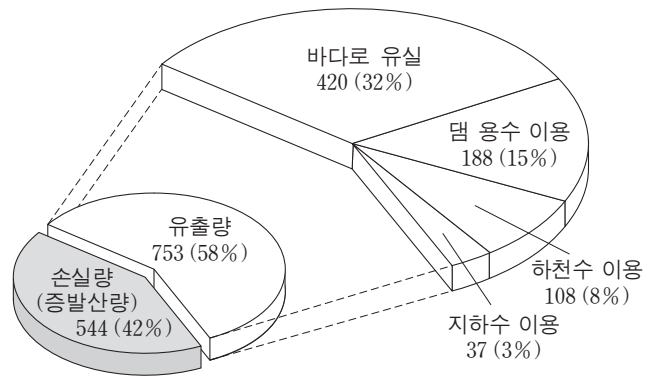


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 12시에 관측한 바람은 ㉠이다.
 - ㄴ. 온난 전선은 17시경에 통과하였다.
 - ㄷ. 이 온대 저기압의 중심은 관측소의 북쪽을 통과하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 어느 해 육지에 내린 강수량을 수자원 총량으로 환산하여 나타낸 우리나라의 수자원 이용 현황이다.



* 수자원 총량 1297 (100%) [단위: 억 m³/년]

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

- <보기>
- ㄱ. 유출량은 모두 수자원으로 이용된다.
 - ㄴ. 하천수 이용량은 지하수 이용량보다 많다.
 - ㄷ. 바다로 유실되는 양은 수자원 총 이용량보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 한반도의 지질 명소인 백두산과 한라산의 모습과 특징을 각각 나타낸 것이다.

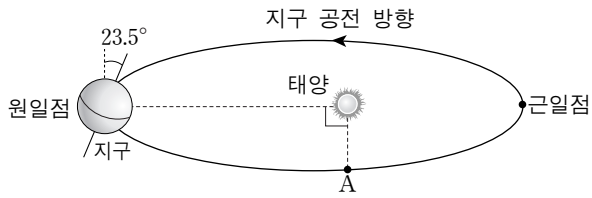
<ul style="list-style-type: none"> ○ 천지의 크기는 동서 3.4km, 남북 4.9km이다. ○ 용암 대지가 화산체 주변부에 발달하였다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 백록담의 크기는 동서 0.6km, 남북 0.5km이다. ○ 점성이 작은 용암이 분출하여 해안가 저지대를 형성하였다.

두 화산의 공통적인 특징으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 정상부에 칼데라 호가 발달하였다.
 - ㄴ. 생성 과정에서 현무암질 용암이 분출하였다.
 - ㄷ. 주요 관광 자원으로 석회 동굴이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 현재 지구 자전축의 방향과 공전 궤도를 나타낸 것이다. 세차 운동의 방향은 지구 자전 방향과 반대이고 주기는 약 26000년이다.



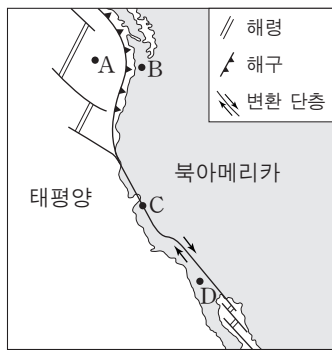
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 세차 운동 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.)

- 〈보기〉
- ㄱ. 현재 지구가 근일점에 위치할 때 우리나라는 낮의 길이가 가장 길다.
 - ㄴ. 약 6500년 후 지구가 A 부근에 있을 때 우리나라는 겨울이다.
 - ㄷ. 우리나라에서 기온의 연교차는 현재보다 약 13000년 후에 더 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 북아메리카 서해안 지역에서 해령, 해구, 변환 단층의 분포를 나타낸 것이다.

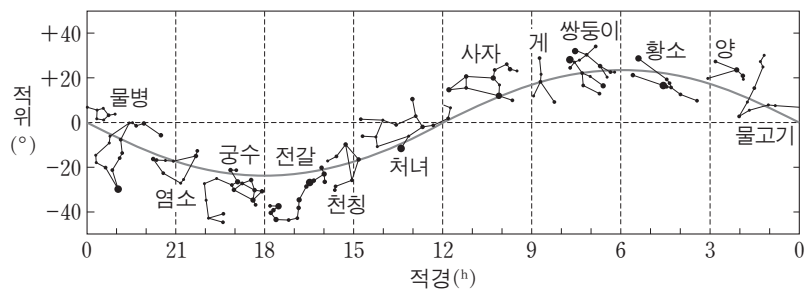
지역 A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- 〈보기〉
- ㄱ. 지각의 두께가 가장 얇은 곳은 A이다.
 - ㄴ. 천발 지진은 B와 C에서 모두 발생한다.
 - ㄷ. D는 북아메리카 판에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 황도 12궁을 적도 좌표계에 나타낸 것이다.

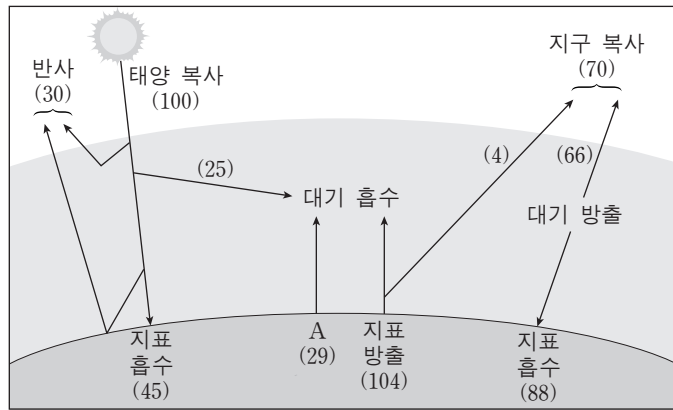


우리나라에서 관측되는 황도 12궁에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. 11월 12일에 태양은 천칭자리에 위치한다.
 - ㄴ. 겨울철에는 물고기자리가 자정 무렵에 뜬다.
 - ㄷ. 지평선 위로 뜰 때 방위각이 가장 큰 것은 쌍둥이자리이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 복사 평형 상태에 있는 지구의 열수지를 나타낸 것이다.

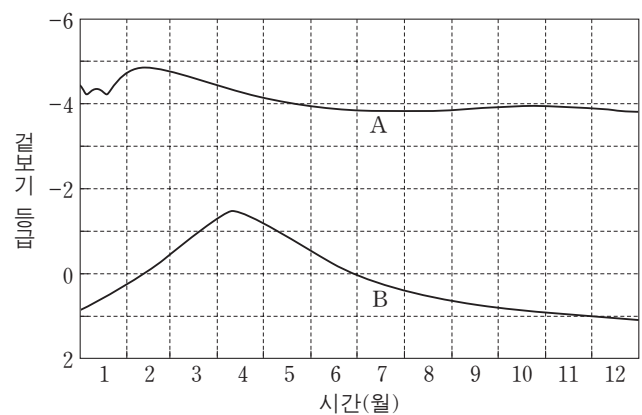


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. A는 복사로 열을 방출한다.
 - ㄴ. 지구 대기가 방출하는 에너지 총량은 158이다.
 - ㄷ. 지표에 흡수되는 복사 에너지는 가시광선 영역보다 적외선 영역이 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 우리나라에서 어느 한 해 동안 관측한 태양계 행성 A와 B의 겉보기 등급을 나타낸 것이다.



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

- 〈보기〉
- ㄱ. A의 시직경은 1월에 가장 크게 관측된다.
 - ㄴ. 5월에 B는 새벽에 동쪽 하늘에서 관측된다.
 - ㄷ. 3월 말에 적경은 A보다 B가 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

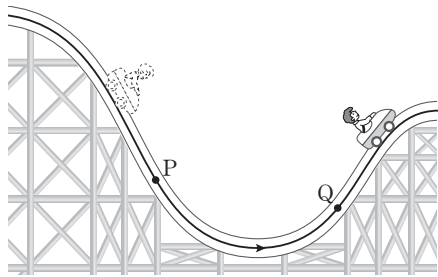
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명 수험 번호

1. 그림은 롤러코스터 위의 무동력차가 점 P, Q를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

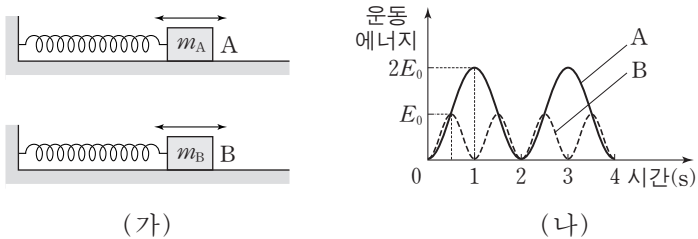


P에서 Q까지 무동력차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 이동 거리와 변위의 크기는 같다.
 - ㄴ. 평균 속력은 평균 속도의 크기보다 크다.
 - ㄷ. 등속도 운동이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 질량이 각각 m_A , m_B 인 물체 A, B가 용수철 상수가 같은 용수철에 연결되어 각각 단진동하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 A, B의 운동 에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다.

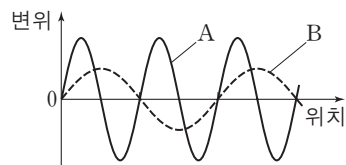


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A의 가속도의 크기는 1초일 때 최대이다.
 - ㄴ. $m_A = 4m_B$ 이다.
 - ㄷ. 단진동의 진폭은 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 같은 속력으로 진행되는 파동 A, B의 어느 순간의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이다.

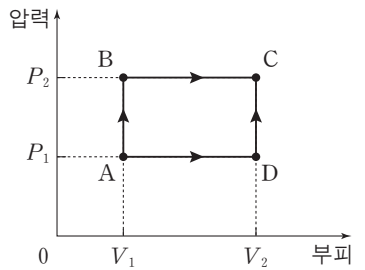


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 파장은 A가 B보다 작다.
 - ㄴ. 진폭은 A와 B가 같다.
 - ㄷ. 주기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 각각 1몰의 단원자 분자 이상 기체의 상태를 A→B→C 과정과 A→D→C 과정을 통해 A에서 C로 변화시킬 때 압력과 부피를 나타낸 것이다.

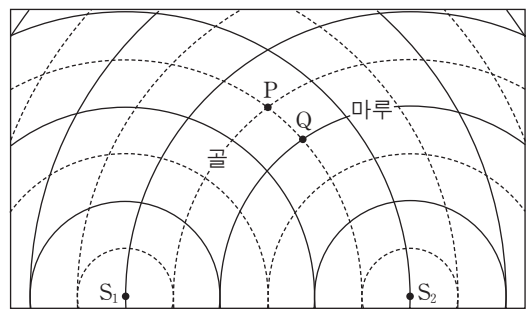


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 기체가 한 일은 A→B→C과정에서 A→D→C과정에서보다 크다.
 - ㄴ. 기체의 내부 에너지 변화량은 A→B→C과정에서와 A→D→C과정에서가 같다.
 - ㄷ. 기체의 온도는 A에서 C에서보다 높다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 두 점 S_1 , S_2 에서 같은 진폭과 위상으로 발생시킨 두 수면파의 $t=0$ 일 때의 모습을 평면상에 모식적으로 나타낸 것이다. 두 수면파의 파장과 주기는 각각 λ 와 T 로 같고 속력은 일정하다. 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골의 위치를, 점 P와 Q는 평면상에 고정된 두 지점을 나타낸 것이다.

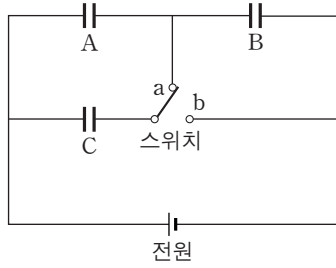


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. S_1 , S_2 에서 P까지의 두 수면파의 경로차는 0이다.
 - ㄴ. $t=0$ 일 때 수면의 높이는 P에서 Q에서보다 높다.
 - ㄷ. P에서 수면의 높이는 $t = \frac{T}{2}$ 초일 때가 $t=0$ 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 전기 용량이 같은 세 축전기 A, B, C와 전압이 일정한 전원으로 회로를 구성하고 스위치를 a에 연결하여 A, B, C를 완전히 충전하였다.

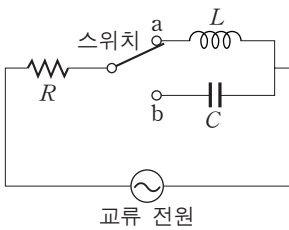


스위치를 b에 연결하여 A, B, C를 완전히 충전하였을 때, 스위치를 a에 연결하였을 때보다 더 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A 양단의 전위차
 - ㄴ. B에 충전된 전하량
 - ㄷ. C에 저장된 전기 에너지

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

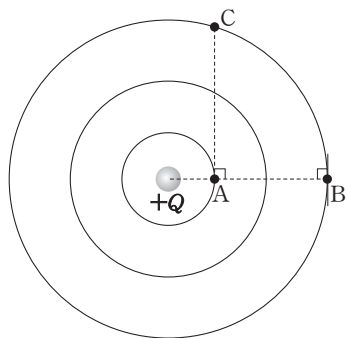
7. 그림과 같이 저항값이 R 인 저항, 자체 유도 계수가 L 인 코일, 전기 용량이 C 인 축전기, 전압의 최댓값이 일정하고 진동수가 $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 인 교류 전원으로 회로를 구성하였다. 스위치를 a에 연결하였을 때 회로의 임피던스는 $2R$ 이다.



스위치를 b에 연결하였을 때 회로의 임피던스는?

- ① $2R$ ② $2\sqrt{2}R$ ③ $3R$ ④ $4R$ ⑤ $3\sqrt{2}R$

8. 그림은 평면상에 고정된 전하량이 $+Q$ 인 점전하와 그 전하에 의한 평면상의 등전위선을 나타낸 것이다. 실선은 등전위선이고 A, B, C는 실선상의 세 지점이다.

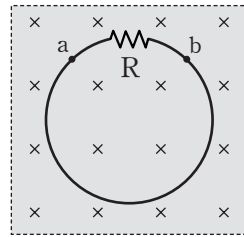


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

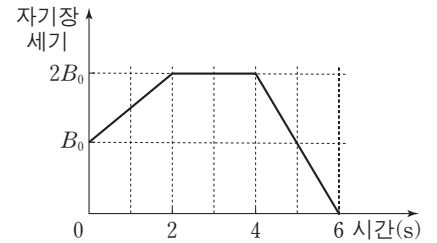
- <보기> —
- ㄱ. 전위는 A에서가 C에서보다 낮다.
 - ㄴ. 음(-)의 점전하의 전기적 위치 에너지 변화량은 A에서 B로 이동할 때가 A에서 C로 이동할 때보다 작다.
 - ㄷ. B에 음(-)의 점전하를 놓으면 점전하는 A쪽으로 전기력을 받는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 같이 저항 R 가 연결된 원형 도선이 균일한 자기장 영역에 고정되어 있다. 자기장의 방향은 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그림 (나)는 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

- <보기> —
- ㄱ. 1초일 때 유도 전류는 $a \rightarrow R \rightarrow b$ 방향으로 흐른다.
 - ㄴ. 3초일 때 유도 기전력은 0이다.
 - ㄷ. 5초일 때 유도 전류의 세기는 1초일 때의 $\frac{2}{3}$ 배이다.

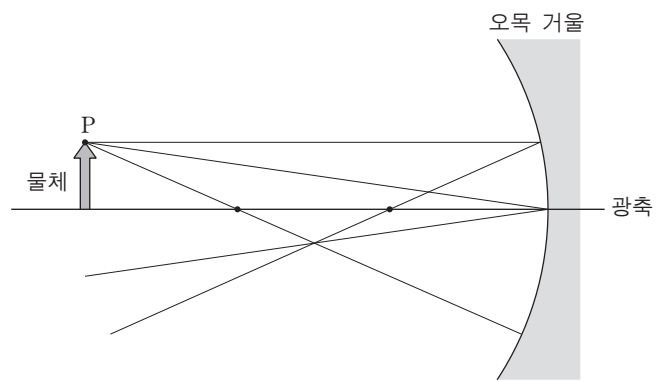
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 영희가 오목 거울에 의한 물체의 상을 작도하는 과정의 일부와 결과이다.

[과정]

- (가) 오목 거울의 광축에 ㉠과 ㉡을 표시한다. (㉠과 ㉡은 각각 구심과 초점 중의 하나이다.)
- (나) 광축 위에 물체를 그리고 물체의 끝점 P에서 ㉠을 지나게 선을 긋는다.
- (다) P에서 광축과 나란하게 선을 긋고, 그 선이 거울과 만나는 점에서 ㉡을 지나도록 선을 긋는다.
- (라) P에서 거울과 광축이 만나는 점까지 선을 긋고, 그 선과 광축에 대칭되는 선을 긋는다.

[결과]

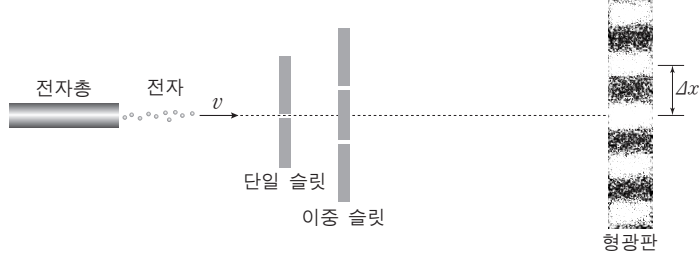


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. ㉠은 초점이다.
 - ㄴ. 물체의 상은 실상이다.
 - ㄷ. 광축에서 상의 위치는 ㉠과 ㉡ 사이에 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 속력이 v 인 전자가 단일 슬릿과 이중 슬릿을 통과하여 형광판에 나타난 간섭 무늬를 관찰하는 실험을 모식적으로 나타낸 것이다. Δx 는 이웃한 밝은 무늬 사이 간격이다.

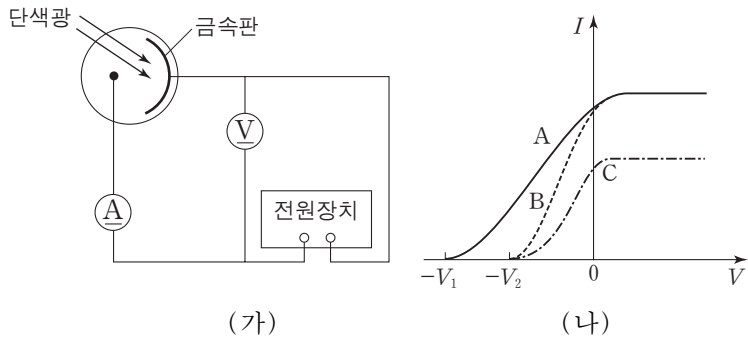


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 형광판에 나타난 간섭 무늬는 전자의 파동적 성질 때문에 나타난 것이다.
 - ㄴ. 형광판이 이중 슬릿에서 멀어질수록 Δx 는 커진다.
 - ㄷ. v 를 감소시키면 Δx 는 커진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치를 모식적으로 나타낸 것이고, (나)는 단색광 A, B, C를 동일한 금속판에 각각 비추었을 때 전압 V 에 따른 광전류의 세기 I 를 나타낸 것이다. A를 비추었을 때의 정지 전압은 V_1 이고 B, C를 비추었을 때의 정지 전압은 V_2 로 같다.

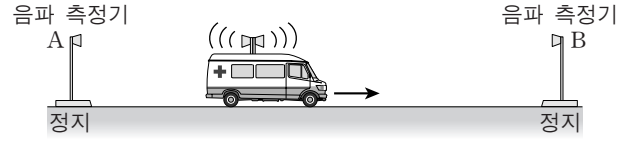


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 진공에서 파장은 A와 B가 같다.
 - ㄴ. 광전자의 최대 운동 에너지는 A를 비추었을 때가 C를 비추었을 때보다 크다.
 - ㄷ. 단위 시간당 방출되는 광전자의 수는 B를 비추었을 때가 C를 비추었을 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

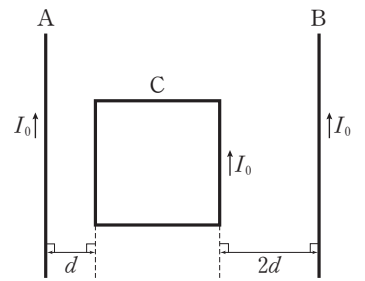
13. 그림은 파장이 λ_0 인 경고음을 내는 구급차가 음파 측정기 B를 향하여 일정한 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 정지해 있는 음파 측정기 A, B에서 측정한 경고음의 파장은 각각 λ_A, λ_B 이다.



$\lambda_0, \lambda_A, \lambda_B$ 를 옳게 비교한 것은? (단, 음속은 일정하고, 구급차는 A, B를 잇는 직선상에서 운동한다.)

- ① $\lambda_A > \lambda_0 > \lambda_B$ ② $\lambda_A > \lambda_B > \lambda_0$ ③ $\lambda_0 > \lambda_A > \lambda_B$
 ④ $\lambda_0 > \lambda_B > \lambda_A$ ⑤ $\lambda_B > \lambda_0 > \lambda_A$

14. 그림과 같이 무한히 긴 두 직선 도선 A, B와 정사각형 도선 C가 동일 평면에 고정되어 있다. 각 도선에 흐르는 전류의 세기는 I_0 으로 같다.

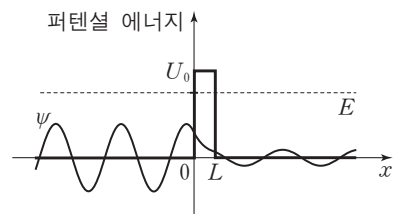


A가 C에 작용하는 자기력의 크기가 B가 C에 작용하는 자기력의 크기의 $\frac{5}{2}$ 배일 때, C의 자기 모멘트의 크기는? [3점]

크기의 $\frac{5}{2}$ 배일 때, C의 자기 모멘트의 크기는? [3점]

- ① $4I_0d^2$ ② $\frac{25}{4}I_0d^2$ ③ $9I_0d^2$ ④ $\frac{49}{4}I_0d^2$ ⑤ $16I_0d^2$

15. 그림은 폭이 L 이고 높이가 U_0 인 퍼텐셜 장벽을 향해 에너지 E 인 전자가 오른쪽으로 운동할 때 퍼텐셜 에너지와 전자의 파동 함수 ψ 를 나타낸 것이다. E 는 U_0 보다 작다.



전자의 파동 함수와 양자 터널 효과에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. U_0 이 커질수록 전자가 장벽을 투과할 확률은 커진다.
 - ㄴ. 장벽의 폭 L 이 작아질수록 전자가 장벽을 투과할 확률은 커진다.
 - ㄷ. $x < 0$ 영역에서 전자의 드브로이 파장이 길어질수록 전자가 장벽을 투과할 확률은 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

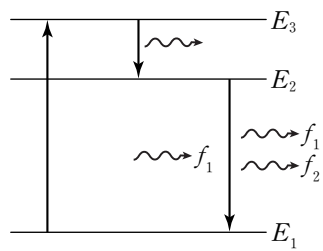
16. 다음은 길이 L 인 1차원 상자에 갇힌 입자의 에너지를 양자수 n 에 따른 파동 함수를 이용하여 구하는 과정을 나타낸 것이다.

- L 과 양자수 n 인 상태에 있는 입자의 드브로이 파장 λ 의 관계는 $L = \boxed{\text{(가)}}$ 이다.
- 질량이 m 이고 운동량의 크기가 p 인 입자의 드브로이 파장은 $\lambda = \frac{h}{p}$ 이고 운동 에너지는 $E = \frac{p^2}{2m}$ 이다.
- 따라서 양자수 n 인 상태에 있는 입자의 에너지는 $E_n = \boxed{\text{(나)}}$ 이다.

(가), (나)에 들어갈 것으로 옳은 것은? (단, h 는 플랑크 상수이다.)

- | | | | | | |
|---|------------------------|--------------------------|---|-----------------------|-------------------------|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | $n \frac{\lambda}{2}$ | $\frac{n^2 h^2}{8mL^2}$ | ② | $n \frac{\lambda}{2}$ | $\frac{n^2 h^2}{4mL^2}$ |
| ③ | $n\lambda$ | $\frac{n^2 h^2}{4mL^2}$ | ④ | $n\lambda$ | $\frac{n^2 h^2}{2mL^2}$ |
| ⑤ | $n \frac{3\lambda}{2}$ | $\frac{9n^2 h^2}{8mL^2}$ | | | |

17. 그림은 레이저의 매질을 구성하는 원자 내에 있는 전자가 에너지 E_1, E_2, E_3 인 상태에서 전이하는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다. 진동수 f_1 인 빛에 의해 진동수 f_2 인 레이저 빛이 유도 방출된다.



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

< 보기 >

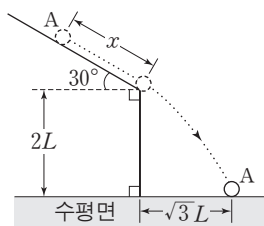
ㄱ. E_2 인 상태는 준안정 상태이다.

ㄴ. $f_2 = \frac{E_2 - E_1}{h}$ 이다.

ㄷ. $f_1 = f_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

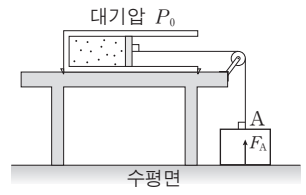
18. 그림과 같이 마찰이 없는 경사면에 물체 A를 가만히 놓았더니, A는 경사면을 따라 거리 x 만큼 직선 운동한 후 수평면에서 높이가 $2L$ 인 지점에서부터 포물선 운동하여 수평면에 도달하였다. 경사면이 수평면과 이루는 각은 30° 이고 A가 포물선 운동하는 동안의 수평 이동 거리는 $\sqrt{3}L$ 이다.



x 는? (단, 물체는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

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

19. 그림과 같이 실린더를 수평인 실험대 위에 고정하고, 피스톤을 수평면에 놓인 질량 m 인 물체 A와 도르래를 통해 실로 연결하였다. 실린더 안의 단원자 분자 이상 기체의 압력과 부피는

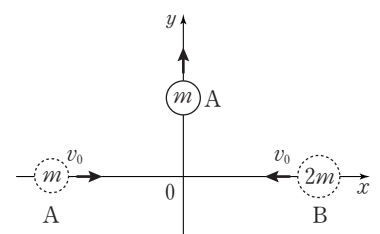


각각 $\frac{P_0}{2}, V_0$ 이고, 수평면이 A를 연직 위 방향으로 미는 힘의 크기 F_A 는 $\frac{1}{2}mg$ 이다. 이상 기체에 열량 Q 를 서서히 가했더니 부피는 V_0 으로 유지되고 F_A 는 $\frac{3}{4}mg$ 가 되었다. 이상 기체의 몰수는 일정하고 대기압은 P_0 이며 실린더와 피스톤은 모두 단열되어 있다.

Q 는? (단, 실린더와 피스톤 사이의 마찰, 도르래의 마찰, 실의 질량은 무시하고, 중력 가속도는 g 이다.) [3점]

- ① $\frac{1}{8}P_0V_0$ ② $\frac{1}{4}P_0V_0$ ③ $\frac{3}{8}P_0V_0$ ④ $\frac{1}{2}P_0V_0$ ⑤ $\frac{3}{4}P_0V_0$

20. 그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 $+x$ 방향과 $-x$ 방향으로 각각 속도 v_0 로 운동하던 물체 A와 B가 원점에서 탄성 충돌한 후, A는 $+y$ 방향으로 등속 운동한다. A, B의 질량은 각각 $m, 2m$ 이고, 충돌 후 A, B의 속력은 각각 v_A, v_B 이다.



$\frac{v_A}{v_B}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명 수험 번호

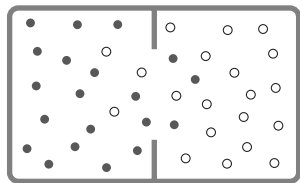
1. 다음은 자원의 활용에 대한 설명이다.

화석 연료의 연소 과정에서 다량 배출되어 온실 효과를 일으키는 (가) 을/를 회수하여 자원으로 활용하는 기술이 개발되고 있다.

(가)에 가장 적절한 물질은?

- ① He ② N₂ ③ O₂ ④ CO₂ ⑤ CaO

2. 그림은 한 종류의 분자들이 다른 종류의 분자들과 충돌하며 퍼져 나가는 현상을 모형으로 나타낸 것이다.



이 현상으로 설명할 수 있는 예로 가장 적절한 것은?

- ① 얼음이 물에 뜬다.
 ② 철가루가 자석에 달라붙는다.
 ③ 소금쟁이가 물 위로 떠다닌다.
 ④ 풍선을 액체 질소에 담그면 쪼그라든다.
 ⑤ 향수병 마개를 열면 방 전체에 향기가 퍼진다.

3. 표는 4가지 물질에 대한 자료이다.

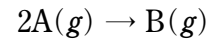
물질	분자량	기준 끓는점(°C)
NH ₃	17	-33
PH ₃	34	-88
AsH ₃	78	-63
SbH ₃	125	-17

액체 상태의 4가지 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

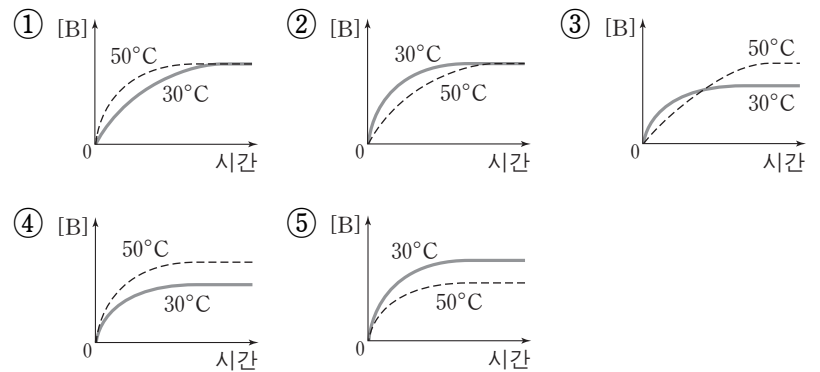
— <보기> —
 가. NH₃는 분자 사이에 수소 결합을 한다.
 나. 분산력은 PH₃이 AsH₃보다 크다.
 다. 분자 사이에 작용하는 힘은 SbH₃가 가장 크다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

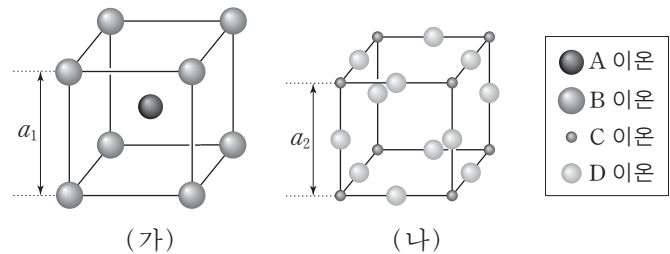
4. 다음은 A가 B를 생성하는 화학 반응식이다.



강철 용기에서 이 반응이 일어나 A(g)가 모두 소모된다. 이 과정에서 온도를 각각 30°C와 50°C로 유지할 때, 시간에 따른 B(g)의 농도를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, A의 초기 농도는 같고, 이 반응의 활성화 에너지는 0보다 크다.) [3점]



5. 그림은 2가지 화합물의 결정 구조를 모형으로 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 단위 세포는 한 변의 길이가 각각 a₁과 a₂인 정육면체이다.



(나)의 단위 세포에 포함된 이온 수 / (가)의 단위 세포에 포함된 이온 수 는? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 1/2 ② 1 ③ 3/2 ④ 2 ⑤ 5/2

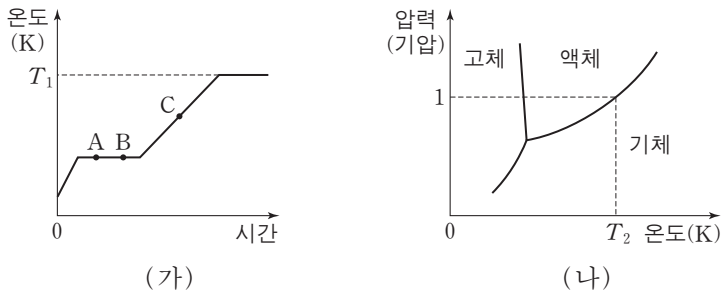
6. 표는 A 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

수용액	물의 질량 (g)	A의 질량 (g)	밀도 (g/mL)	몰랄 농도 (m)	몰농도 (M)
(가)	400	100	-	-	-
(나)	1000	100	1.05	a	b

(가)의 퍼센트 농도(㉠)와 (나)의 a, b 크기 비교(㉡)로 옳은 것은?

- ① ㉠ 20% ㉡ a > b ② ㉠ 20% ㉡ a < b
 ③ ㉠ 25% ㉡ a > b ④ ㉠ 25% ㉡ a < b
 ⑤ ㉠ 25% ㉡ a = b

7. 그림 (가)는 1기압에서 X(s) 1kg의 가열 곡선이고, (나)는 X의 상평형 그림이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. $T_1 = T_2$ 이다.
 - ㄴ. X 1kg의 엔트로피는 B에서가 A에서보다 크다.
 - ㄷ. C에서 X의 가장 안정한 상태는 액체이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

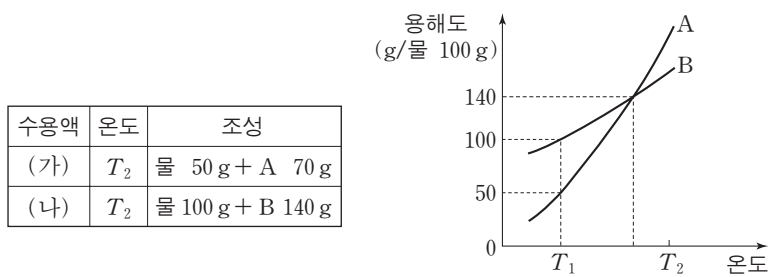
8. 다음은 25°C에서의 $O_3(g)$ 에 대한 자료이다.

- $O_3(g)$ 의 표준 생성 엔탈피는 a kJ/몰이다.
- $O_3(g) \rightarrow 3O(g)$ 의 반응 엔탈피는 b kJ이다.

이 자료로부터 구한 $O_2(g)$ 의 결합 에너지(kJ/몰)는?

- ① $\frac{-2a+2b}{3}$ ② $\frac{-2a+3b}{3}$ ③ $\frac{a+2b}{3}$
 ④ $\frac{2a+2b}{3}$ ⑤ $\frac{3a+2b}{3}$

9. 다음은 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료와, A(s)와 B(s)의 용해도 곡선이다. 화학식량은 $A > B$ 이다.

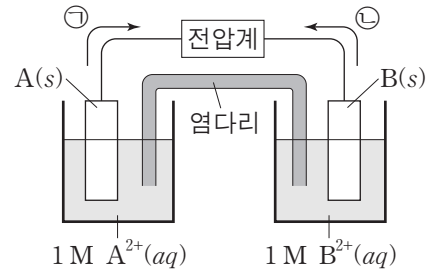


(가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물의 증발은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. (가)는 포화 수용액이다.
 - ㄴ. 몰랄 농도는 (나)가 (가)보다 크다.
 - ㄷ. 온도를 T_1 로 낮출 때, 각각 석출되는 고체의 질량은 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 25°C, 1기압에서 어떤 화학 전지를 나타낸 것이고, 자료는 2가지 반쪽 반응에 대한 25°C에서의 표준 환원 전위(E°)이다. 25°C에서 이 전지의 표준 전지 전위($E^\circ_{\text{전지}}$)는 1.10V이고 전자의 이동 방향은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



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

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

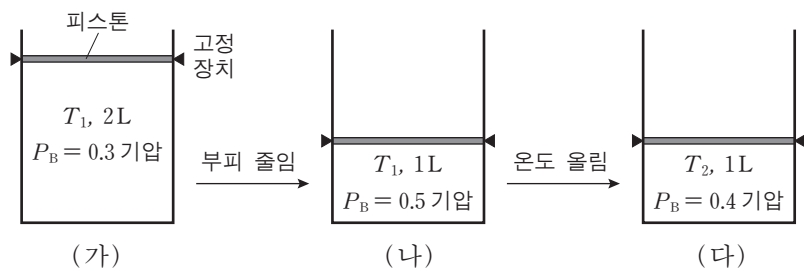
- <보기> —
- ㄱ. $a = 0.34$ 이다.
 - ㄴ. 전자의 이동 방향은 ㉡이다.
 - ㄷ. 25°C에서 $A(s) + 2H^+(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + H_2(g)$ 반응의 자유 에너지 변화(ΔG°)는 0보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 A가 B를 생성하는 열화학 반응식과 평형 상수(K)이다.



그림 (가)는 실린더에서 A(g)와 B(g)가 평형에 도달한 것을, (나)와 (다)는 부피와 온도(T)를 단계적으로 변화시켜 각각 평형에 도달한 것을 나타낸 것이다. P_B 는 B(g)의 부분 압력이다.

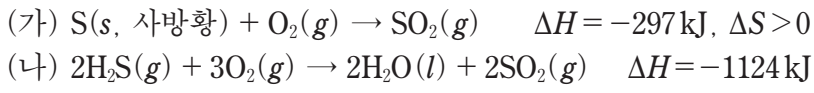


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. $a < b$ 이다.
 - ㄴ. $\Delta H < 0$ 이다.
 - ㄷ. K는 (다)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 25°C에서의 2가지 열화학 반응식이다.



25°C에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25°C에서 사방황은 S의 동소체 중 가장 안정하다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 반응 (가)의 자유 에너지 변화(ΔG)는 0보다 작다.
 ㄴ. 닫힌계에서 반응 (나)가 일어날 때, 주위의 엔트로피는 증가한다.
 ㄷ. 표준 생성 엔탈피는 $H_2O(l)$ 이 $H_2S(g)$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[13~14] 다음의 자료를 이용하여 물음에 답하시오.

○ 그림 (가)는 용기에 $H_2(g)$ 와 $O_2(g)$ 가 들어 있는 것을 나타낸 것이다. 용기 속 기체를 모두 반응시켜 생성된 $H_2O(l)$ 이 $H_2O(g)$ 와 평형을 이루었다. (평형 I)

진공

 $H_2(g)$ 2몰
 $O_2(g)$ 1몰

칸막이
 (가)

○ 그림 (나)는 평형 I에 도달한 후 시간에 따른 용기 속 $H_2O(g)$ 분자 수를 나타낸 것이다. t 초에 칸막이를 제거하였다.

(나)

○ 모든 과정에서 온도는 T 로 일정하고, T 에서 물의 증기 압력은 $\frac{1}{20}$ 기압이다.

13. A에서 $H_2O(g)$ 의 분자 수가 a , 부피가 1L일 때, 용기 속 $H_2O(l)$ 의 분자 수는? (단, $RT=25$ 기압·L/몰이다.) [3점]

- ① $99a$ ② $199a$ ③ $249a$ ④ $499a$ ⑤ $999a$

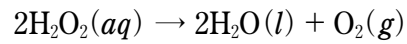
14. (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. B에서 $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$ 반응의 자유 에너지 변화(ΔG)는 0보다 크다.
 ㄴ. C에서 H_2O 의 증발 속도와 응축 속도는 같다.
 ㄷ. C에서 $H_2O(g)$ 의 압력은 $\frac{1}{20}$ 기압보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 H_2O_2 가 분해되는 화학 반응식이다.



표는 서로 다른 반응 조건에서 H_2O_2 가 분해되어 생성된 O_2 의 양에 대한 자료이다.

실험	초기 반응 조건			0~50초 동안 생성된 O_2 의 양(몰)
	$a \text{ M } H_2O_2(aq)$ 의 부피(mL)	첨가한 물질	온도	
I	25	없음	T_1	n
II	25	없음	T_2	$5n$
III	25	$MnO_2(s)$	T_1	$100n$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 실험에서 용액의 온도는 일정하고 부피 변화는 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ. 반응의 활성화 에너지는 I에서가 II에서보다 크다.
 ㄴ. II에서 0~50초의 $-\frac{\Delta[H_2O_2]}{\Delta t} = 4n$ 몰/L·초이다.
 ㄷ. III에서 $MnO_2(s)$ 는 정촉매이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 서로 반응하지 않는 기체 A와 B의 혼합 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 실린더에 A와 B를 넣고 충분한 시간이 흐른 후, 그림과 같은 상태에 도달하였다.

(나) 콕 a를 열고 충분한 시간이 흐른 후, 압력을 측정하였더니 P_1 이었다.
 (다) 콕 b를 열고 충분한 시간이 흐른 후, 압력을 측정하였더니 P_2 이었다.

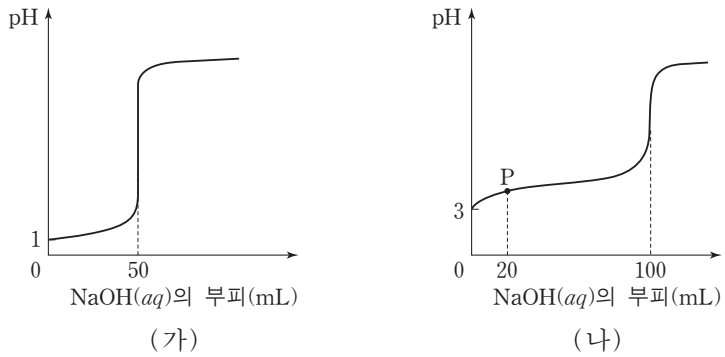
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 연결관과 압력계의 부피, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 분자량은 A가 B의 4배이다.
 ㄴ. (나) 과정 후 혼합 기체에서 A의 부분 압력은 0.5기압이다.
 ㄷ. $P_2 > P_1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 (나)는 HCl(aq) 100mL와 약산 HA(aq) 100mL를 x M NaOH(aq)으로 각각 적정하여 얻은 중화 적정 곡선이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. $x=0.2$ 이다.
 - ㄴ. 25°C에서 HA의 이온화 상수(K_a)는 1×10^{-5} 보다 작다.
 - ㄷ. P에서 $\frac{[HA]}{[A^-]} < \frac{9}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 A가 B를 생성하는 화학 반응식과 평형 상수(K)이다.



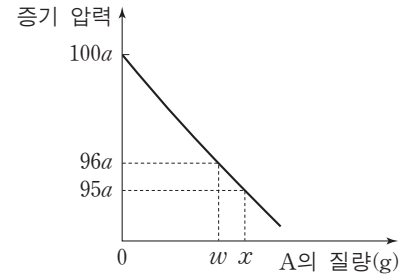
표는 피스톤이 있는 실린더에 A(g)가 들어 있는 초기 상태와 반응이 일어나 도달한 평형 상태 1, 2에 대한 자료이다.

상태	온도(K)	실린더 속 기체의 밀도(g/L)	평형 상수
초기	T	6	-
평형 1	T	5	K_1
평형 2	$\frac{6}{5}T$	3	K_2

$\frac{K_2}{K_1}$ 는? (단, K는 농도로 정의되는 평형 상수이며, 실린더 속 기체의 압력은 일정하다.)

- ① 8 ② 16 ③ $\frac{96}{5}$ ④ 24 ⑤ $\frac{80}{3}$

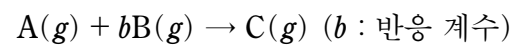
19. 그림은 일정량의 물에 고체 A를 녹인 수용액의 증기 압력을 A의 질량에 따라 나타낸 것이다.



x는? (단, A는 비휘발성, 비전해질이고, 수용액은 라울 법칙을 따르며 온도는 일정하다.) [3점]

- ① $\frac{24}{19}w$ ② $\frac{23}{18}w$ ③ $\frac{25}{19}w$ ④ $\frac{4}{3}w$ ⑤ $\frac{25}{18}w$

20. 다음은 A와 B가 반응하여 C를 생성하는 화학 반응식과 반응 속도식이다.



$$v = k[A] \quad (k : \text{반응 속도 상수})$$

표는 강철 용기에 A(g)와 B(g)를 넣어 반응시킬 때, 시간에 따른 용기 속 전체 압력(P)을 나타낸 것이다. 실험 I에서 반응이 완결되었을 때 용기에는 C(g)만 존재한다.

실험	초기 A와 B의 질량의 합(g)	P(기압)			
		0	t초	...	∞
I	10	12	8		4
II	13	18	14		10
III	x	16	10		y

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

- <보기> —
- ㄱ. I에서 초기 A의 부분 압력은 6기압이다.
 - ㄴ. 초기 B의 질량은 II에서가 I에서보다 크다.
 - ㄷ. $x=14$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학Ⅱ)

성명 수험 번호

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

세포	핵막	세포벽
A	×	○
B	○	×
C	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. A에는 리보솜이 있다.
 ㄴ. A와 B에는 모두 소포체가 있다.
 ㄷ. C에는 펩티도글리칸 성분의 세포벽이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 진화에 대한 현대 종합설(신종합설)의 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

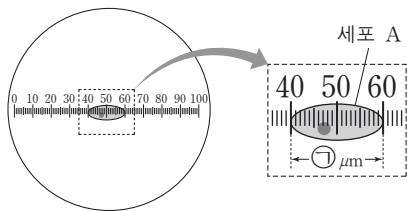
—————<보기>—————

ㄱ. 돌연변이는 개체 간의 변이 원인 중 하나이다.
 ㄴ. 자연선택은 집단 내 유전자 빈도의 변화 요인이다.
 ㄷ. 진화는 획득 형질의 유전에 의해 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 다음은 어떤 현미경을 이용한 실험이다.

(가) 접안렌즈에 접안 마이크로미터를 끼우고 현미경의 배율을 100배로 한 후, 대물 마이크로미터를 재물대 위에 놓고 관찰하였더니 접안 마이크로미터 4눈금과 대물 마이크로미터 1눈금이 일치하였다.
 (나) 대물 마이크로미터를 제거한 후, 재물대에 표본을 올려 놓고 세포 A를 관찰한 결과는 그림과 같았고, 측정된 A의 길이는 ① μm이었다.



(다) 대물렌즈의 배율을 2배로 높이고 A를 관찰하였다.

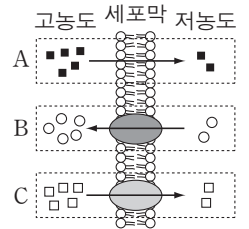
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대물 마이크로미터 1눈금의 길이는 10 μm이다.) [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. 이 현미경은 광학 현미경이다.
 ㄴ. ①은 50이다.
 ㄷ. (다)에서 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는 5 μm에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 세포막을 통한 물질 이동 방식 A~C를 나타낸 것이다. A~C는 각각 능동 수송, 촉진 확산, 단순 확산 중 하나이다.



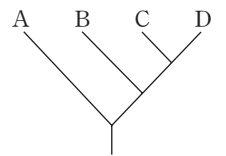
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. A는 단순 확산이다.
 ㄴ. B에서 에너지가 사용된다.
 ㄷ. 호르몬의 한 종류인 인슐린은 C 방식으로 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 3역 6계 분류 체계에 따른 4종류의 생물 A~D의 계통수를 나타낸 것이다. A~D는 각각 효모, 대장균, 우산이끼, 해파리 중 하나이다.



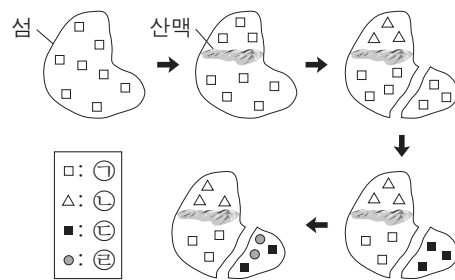
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. A와 B는 모두 단세포 생물이다.
 ㄴ. B는 포자를 형성한다.
 ㄷ. C와 D는 모두 중속 영양 생물이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 종 ㉠~㉤의 종 분화 과정을, 표는 ㉠~㉤의 속과 과를 나타낸 것이다. 지리적 격리는 산맥 형성과 섬의 분리에 의해서만 일어났고, 이입과 이출은 없었다.



종	속	과
㉠	A	I
㉡	?	II
㉢	B	I
㉣	B	?

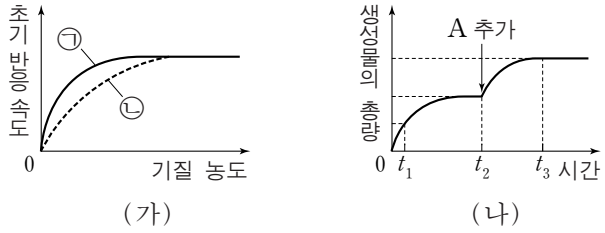
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 종 ㉠~㉤ 이외의 다른 종은 고려하지 않는다.) [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. ㉠과 ㉣은 같은 속에 속한다.
 ㄴ. ㉡은 ㉠으로부터 이소적 종 분화에 의해 출현하였다.
 ㄷ. ㉣은 ㉢으로부터 동소적 종 분화에 의해 출현하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

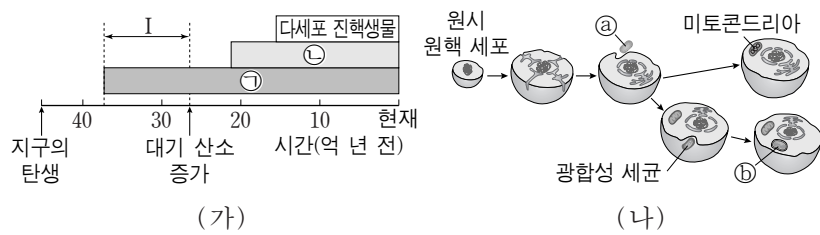
7. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응에서 경쟁적 저해제가 있을 때와 없을 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이고, (나)는 효소 X에 의한 반응에서 생성물의 총량을 시간에 따라 나타낸 것이다. t_2 시점에 물질 A를 추가하였으며, A는 효소 X와 기질 중 하나이다.



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

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 ㉠은 경쟁적 저해제가 있을 때의 초기 반응 속도이다.
 - ㄴ. (나)에서 A는 효소 X이다.
 - ㄷ. (나)에서 효소-기질 복합체의 양은 t_1 에서보다 t_3 에서가 많다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

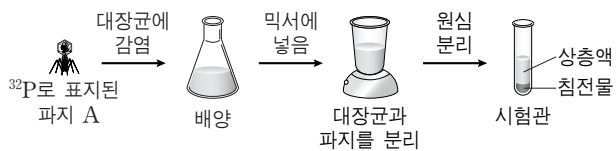
8. 그림 (가)는 지구의 탄생부터 현재까지 생물의 존재 기간을, (나)는 세포 내 공생설을 나타낸 것이다. (가)의 ㉠과 ㉡은 각각 원핵생물과 단세포 진핵생물 중 하나이고, (나)에서 미토콘드리아의 기원은 생물 ㉢이고, 세포 소기관 ㉣의 기원은 광합성 세균이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 ㉡에 속한다.
 - ㄴ. ㉡과 ㉣에는 모두 RNA가 있다.
 - ㄷ. ㉣를 갖는 세포는 (가)의 I 시기에 최초로 나타났다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

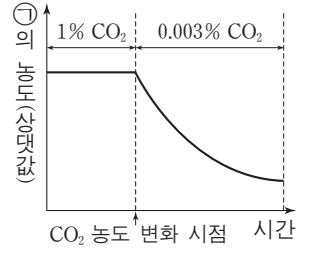
9. 그림은 허시와 체이스의 실험 일부를 나타낸 것이다. 시험관의 상층액과 침전물 중 한 곳에서 방사능이 검출되었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 파지 A에서 ^{32}P 로 표지된 것은 단백질이다.
 - ㄴ. 시험관의 침전물에서 방사능이 검출되었다.
 - ㄷ. 원심 분리는 파지의 단백질 껍질을 침전시키기 위한 과정이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

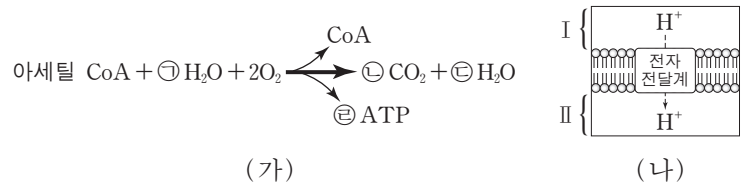
10. 그림은 광합성이 일어나고 있는 어떤 녹조류에 CO_2 농도를 변화시켰을 때 시간에 따른 물질 ㉠의 농도를 나타낸 것이다. ㉠은 이 녹조류의 엽록체 내에 존재하며 RuBP와 3PG(PGA) 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, CO_2 농도 이외의 조건은 일정하다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 3PG이다.
 - ㄴ. 스트로마에 ㉠이 있다.
 - ㄷ. RuBP가 3PG로 전환되는 단계에 NADPH가 사용된다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 아세틸 CoA가 TCA 회로와 산화적 인산화를 통해 분해되는 반응을, (나)는 미토콘드리아의 전자 전달계에서 H^+ 의 이동 방향을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 분자 수이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)에서 ADP와 무기 인산은 나타내지 않았으며, 산화적 인산화를 통해 1분자의 NADH로부터 3분자의 ATP가, 1분자의 FADH_2 로부터 2분자의 ATP가 생성된다.)

- <보기>
- ㄱ. ㉡ + ㉢ + ㉣ = 17이다.
 - ㄴ. (가)의 CO_2 는 (나)의 II에서 생성된다.
 - ㄷ. (나)에서 I로부터 II로의 H^+ 이동 방식은 능동 수송이다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 생물 종 I~V의 계통 유연관계를 파악할 수 있는 어떤 유전자의 뉴클레오타이드 자리 ㉠~㉣의 염기 정보이고, 그림은 ㉠~㉣에서 일어난 염기 치환 ㉤~㉧를 기준으로 작성한 계통수이다. (가)~(라)는 각각 I~IV 중 하나이다.

종	뉴클레오타이드 자리							
	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	㉥	㉦	㉧
I	C	G	A	T	G	T	G	
II	G	A	A	A	G	T	G	
III	C	A	C	T	G	T	T	
IV	C	A	A	A	T	T	G	
V	C	A	C	T	G	A	G	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 염기 치환은 각 자리에서 1회만 일어났다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)는 II이다.
 - ㄴ. ㉤는 C에서 A로의 치환이다.
 - ㄷ. II는 III보다 I과 유연관계가 더 가깝다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 야생형 대장균과 돌연변이 대장균에 대한 자료이다.

- 대장균 I과 II는 각각 젓당 오페론의 프로모터가 결실된 돌연변이와 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자가 결실된 돌연변이 중 하나이다.
- 표는 야생형 대장균, I, II를 포도당이 없고 젓당이 있는 배지에서 각각 배양할 때, 조절 유전자로부터 발현되는 억제 단백질과 젓당(젓당 유도체)의 결합, 젓당 오페론의 프로모터와 RNA 중합 효소의 결합에 대한 자료이다.

구분	억제 단백질과 젓당(젓당 유도체)의 결합	프로모터와 RNA 중합 효소의 결합
야생형	○	○
I	?	×
II	×	○

(○: 결합함, ×: 결합 못함)

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

[3점]

<보기>

- ㄱ. I은 포도당이 없고 젓당이 있는 배지에서 젓당 오페론을 조절하는 억제 단백질을 생성한다.
- ㄴ. II는 포도당이 없고 젓당이 있는 배지에서 젓당 분해 효소를 생성한다.
- ㄷ. 젓당 분해 효소의 아미노산 서열은 프로모터에 암호화되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 광합성 실험에 대한 설명이다.

[실험 I : 엥겔만의 실험]

- (가) 해캄과 호기성 세균을 받침 유리 위에 놓고 덮개 유리를 덮은 후 암실에 둔다.
- (나) 프리즘을 통과한 빛을 해캄에 비추어 파장에 따른 호기성 세균의 분포를 관찰한다.

[실험 II : 루벤의 실험]

- (가) 클로렐라 배양액이 들어 있는 2개의 플라스크를 준비한다.
- (나) 한 플라스크에는 CO₂와 H₂¹⁸O를, 다른 플라스크에는 C¹⁸O₂와 H₂O를 넣고 빛을 비추는 후 발생하는 기체를 분석한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. I에서 호기성 세균은 녹색광보다 적색광이 비추지는 곳에 많이 모인다.
- ㄴ. II에서 발생한 기체는 순환적 광인산화 과정의 산물이다.
- ㄷ. I과 II는 모두 광합성 과정에서 발생하는 O₂가 H₂O로부터 유래한다는 것을 증명한 실험이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 생쥐의 세포 분화에 대한 자료이다.

- 마이오신은 근육 세포의 주요 구성 성분이고 근육 세포는 근육 모세포로부터 분화된다.
- 유전자 *x*는 DNA에 결합하는 전사 인자 X를, 유전자 *y*는 DNA에 결합하는 전사 인자 Y를 암호화하며 X는 Y의 발현을 촉진한다.
- 근육 모세포가 ㉠ 근육 세포로 분화하는 과정에서 Y가 마이오신의 발현을 촉진한다.
- ㉡ 간세포에서는 X와 마이오신이 발현되지 않는다.
- ㉢ X를 인위적으로 발현시킨 간세포에서는 마이오신이 발현된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉠에 있는 모든 전사 인자는 ㉡에도 있다.
- ㄴ. ㉡에는 *y*와 마이오신을 암호화하는 유전자가 모두 있다.
- ㄷ. ㉢에는 X가 결합하는 DNA 부위가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 유전자 *w*와 이 유전자에 돌연변이가 일어난 유전자 *x*, *y*, *z*의 발현에 대한 자료이다.

- *w*, *x*, *y*, *z*로부터 각각 폴리펩타이드 W, X, Y, Z가 합성된다.
- *w*의 DNA 2중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-ATGTCATGTTAACATTGGTGAAGCAT-3'

- W는 5개의 아미노산으로 이루어져 있다.
- *x*는 전사 주형 가닥의 단백질 암호화 부위에 있는 아데닌 염기 2개가 각각 티민과 구아닌으로 치환된 돌연변이이며 W와 X의 아미노산 서열은 같다.
- *y*는 하나의 염기쌍이 치환된 돌연변이이며 Y는 4개의 아미노산으로 이루어져 있다.
- *z*는 하나의 염기쌍이 삽입된 돌연변이이며 Z는 7개의 아미노산으로 이루어져 있다.
- W, X, Y, Z의 합성은 개시 코돈에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며 표는 유전 암호의 일부를 나타낸 것이다.

코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산
AUG	메싸이오닌 (개시 코돈)	AGC AGU	세린	CCA CCU	프롤린	UGC UGU	시스테인
AAG	라이신	CAA	글루타민	CGA CGU	아르지닌	UAA UAG UGA	종결 코돈
ACA ACG	트레오닌	CAC CAU	히스티딘	CUA CUC CUU	류신		

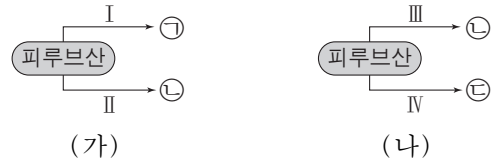
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. *x*에서 치환된 두 뉴클레오타이드 사이의 염기 수는 7이다.
- ㄴ. W와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 다르다.
- ㄷ. Z의 아미노산 중 종결 코돈 직전의 코돈이 암호화하는 아미노산은 트레오닌이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 사람의 근육 세포에서, (나)는 효모에서 일어나는 발효와 산소 호흡 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 각각 젖산, 에탄올, 아세틸 CoA 중 하나이다.



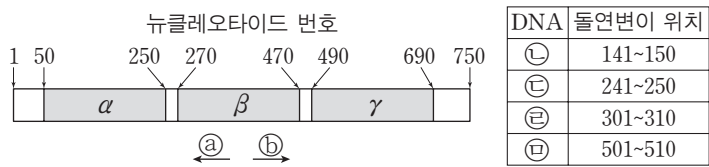
과정 I ~ IV에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—<보기>—
 ㄱ. II는 미토콘드리아에서 일어난다.
 ㄴ. I과 IV에서 모두 NADH가 산화된다.
 ㄷ. III과 IV에서 모두 탈탄산 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 DNA ㉠의 복제, 전사, 번역에 대한 실험이다.

○ 그림은 750개 염기쌍으로 구성된 DNA ㉠을 나타낸 것이다. α, β, γ는 각각 단백질 암호화 부위, 프로모터가 포함된 부위, 복제 원점이 포함된 부위 중 하나이다. 표는 ㉠에서 돌연변이가 일어난 DNA ㉡~㉤과 돌연변이 위치를 나타낸 것이다. ㉡~㉤ 중 복제 원점에 돌연변이가 일어난 DNA는 복제되지 않으며, 프로모터에 돌연변이가 일어난 DNA는 전사되지 않는다.



[실험 과정 및 결과]

(가) A가 담긴 시험관 I, B가 담긴 시험관 II, RNA로부터 번역을 가능하게 하는 용액이 담긴 시험관 III을 각각 5개씩 준비한다. A와 B는 각각 DNA 복제를 가능하게 하는 용액과 전사를 가능하게 하는 용액 중 하나이다.

(나) ㉠을 I과 II에 각각 넣어 반응시킨 후 핵산의 생성 여부와, I과 II의 생성물을 III에 함께 넣어 반응시킨 후 단백질 생성 여부를 확인하였다. ㉡~㉤도 ㉠을 실험한 과정과 같은 방법으로 각각 실험하여 얻은 결과는 다음과 같다.

구분	DNA				
	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤
I 핵산 생성 여부	+	+	+	-	+
II 핵산 생성 여부	+	+	+	+	-
III 단백질 생성 여부	+	+	-	-	+

(+: 생성됨, -: 생성되지 않음)

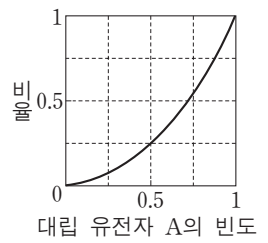
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠에서 단백질 암호화 부위는 하나만 있다.)

—<보기>—
 ㄱ. 전사의 방향은 ㉡이다.
 ㄴ. (가)의 I에는 RNA 중합 효소가 들어 있다.
 ㄷ. ㉢을 (가)의 II에 넣어 반응시켜 얻은 생성물을 (가)의 III에 넣어 반응시키면 단백질이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 동물로 구성된 여러 멘델 집단에 대한 자료이다.

- 이 동물의 몸 색은 검은 몸 대립 유전자 A와 회색 몸 대립 유전자 A*에 의해 결정된다.
- 각 집단에서 A와 A*의 빈도의 합은 1이고, 검은 몸 개체의 비율과 회색 몸 개체의 비율의 합은 1이다.
- 그림은 각 집단 내 A의 빈도에 따른 검은 몸 개체의 비율과 회색 몸 개체의 비율 중 하나를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—
 ㄱ. 대립 유전자 A는 A*에 대해 우성이다.
 ㄴ. A*의 빈도가 A의 빈도의 2배인 집단에서 유전자형 빈도는 AA*가 AA의 4배이다.
 ㄷ. A의 빈도가 0.2, 0.5, 0.8인 세 집단에서 각 집단의 회색 몸 개체의 비율을 평균한 값은 2/3보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

(가) 주형 DNA의 염기 서열은 다음과 같다.



(나) 프라이머 ㉢은 주형 가닥 ㉠과, 프라이머 ㉣은 주형 가닥 ㉡과 상보적이며, ㉢과 ㉣은 각각 7개의 뉴클레오타이드로 구성된다.

(다) 표와 같이 주형 가닥이 담긴 시험관 I~III에 프라이머와 중합 효소 연쇄 반응(PCR)에 필요한 물질을 충분히 넣고 DNA 변성(열처리), 프라이머 결합, DNA 합성의 세 과정을 20회 반복하였다.

구분	I	II	III
주형 가닥	㉠ 1분자, ㉡ 1분자	㉠ 1분자	㉠ 1분자, ㉡ 1분자
프라이머	㉢, ㉣	㉢, ㉣	㉢

(라) I에서 2²⁰개의 2중 가닥 DNA를 얻었다.

(마) I의 반응 산물에서 분자량이 가장 작은 2중 가닥 DNA에 포함된 염기 중 A의 비율은 0.25이고, 이 2중 가닥 DNA에서 염기 사이의 수소 결합 총수는 60이다.

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

- <보기>—
 ㄱ. ㉢에는 퓨린 계열의 염기가 피리미딘 계열의 염기보다 많다.
 ㄴ. II에서 얻은 2중 가닥 DNA의 수는 2¹⁹이다.
 ㄷ. III에서 얻은 새로 합성된 2중 가닥 DNA의 수는 20이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

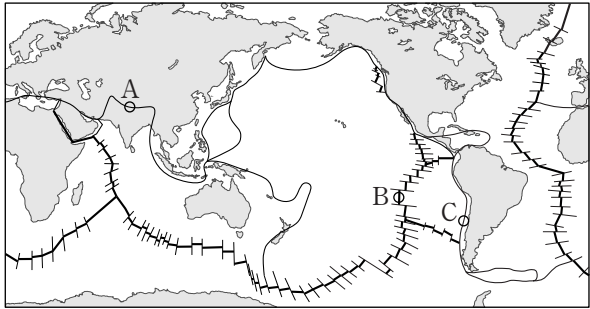
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(지구 과학 II)

성명 수험 번호

1. 그림은 판의 경계와 대륙의 분포를 나타낸 것이다.

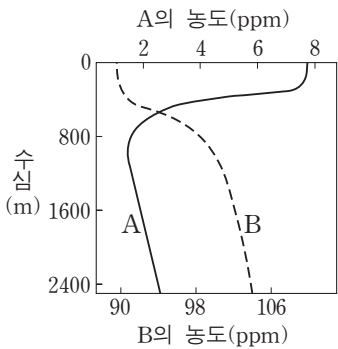


A, B, C지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A에서는 습곡 산맥이 발달한다.
 - ㄴ. B에서는 새로운 해양 지각이 생성된다.
 - ㄷ. C에서는 지진 활동이 활발하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 해수에 녹아 있는 두 기체 A와 B의 수심에 따른 농도를 나타낸 것이다. A와 B 중 하나는 산소이고 다른 하나는 이산화 탄소이다.

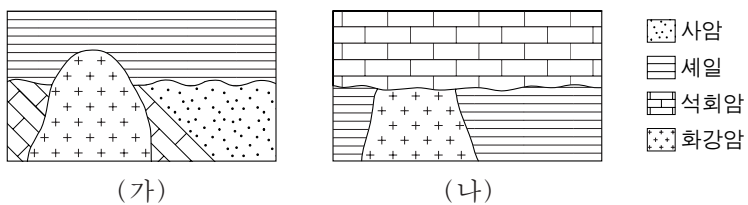


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A의 농도는 표층에서 가장 낮다.
 - ㄴ. B는 이산화 탄소이다.
 - ㄷ. 심해층의 A는 극지방의 표층 해수로부터 공급된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)와 (나)는 두 지역의 지질 단면도이다. (가)와 (나)에서 화강암의 관입 시기는 같다.



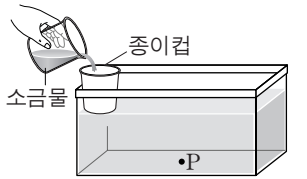
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)에는 경사 부정합이 나타난다.
 - ㄴ. (나)의 셰일은 화강암의 관입에 의해 접촉 변성 작용을 받았다.
 - ㄷ. (가)의 석회암은 (나)의 석회암보다 나중에 생성되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 심층 순환에서 염분이 해수의 침강 속도에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다.

- [실험 I]
- (가) 수조 바닥의 중앙에 P점을 표시하고, 밑면에 구멍이 뚫린 종이컵을 수조 가장자리에 부착한다.
 - (나) 수조에 상온의 물을 종이컵의 아랫면이 잠길 때까지 채운다.
 - (다) 4°C의 물 100mL에 소금 3.0g을 완전히 녹인 후 붉은 색 잉크를 몇 방울 떨어뜨린다.
 - (라) (다)의 소금물을 수조의 종이컵에 천천히 부으면서 소금물이 P점에 도달하는 시간을 측정한다.



[실험 II]
실험 I의 (다) 과정에서 소금의 양을 1.0g으로 바꾸어 (가)~(라) 과정을 반복한다.

[실험 결과]

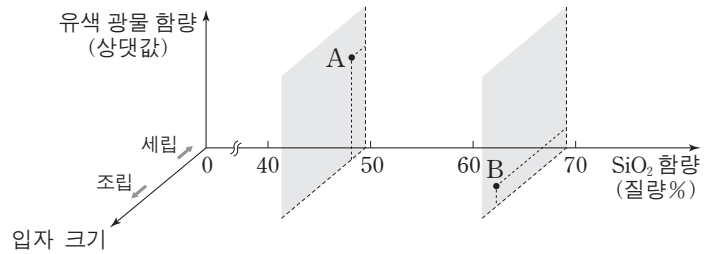
실험	P점에 소금물이 도달하는 시간(초)
I	8
II	(㉠)

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

- <보기>
- ㄱ. 실험 결과에서 ㉠은 8보다 크다.
 - ㄴ. 소금물은 극지방의 침강하는 표층 해수에 해당한다.
 - ㄷ. 실험 II에서 소금물의 농도를 낮춘 것은 극지방 표층 해수가 결빙되는 경우에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

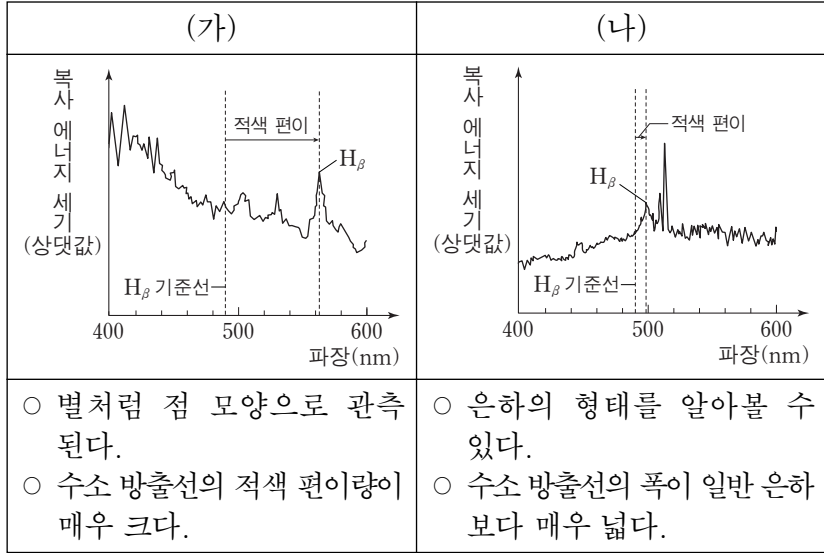
5. 그림은 화성암의 분류 기준에 암석 A와 B의 상대적인 위치를 나타낸 것이다.



A와 B에 해당하는 화성암으로 가장 적절한 것은?

- | | | |
|---|----------|----------|
| | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① | 현무암 | 반려암 |
| ② | 현무암 | 화강암 |
| ③ | 화강암 | 반려암 |
| ④ | 화강암 | 유문암 |
| ⑤ | 화강암 | 현무암 |

6. 다음은 특이 은하 (가)와 (나)의 스펙트럼과 특징을 나타낸 것이다. (가)와 (나) 중 하나는 퀘이사이고 다른 하나는 세이퍼트 은하이다.



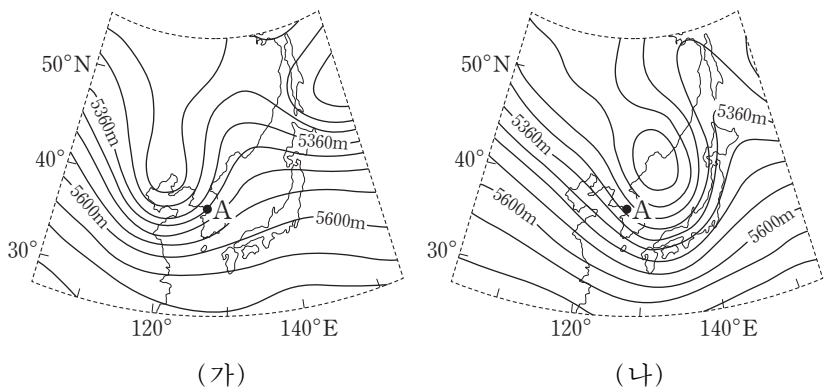
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보기〉

ㄱ. (가)는 퀘이사이다.
 ㄴ. (나)는 우리 은하로부터 멀어지고 있다.
 ㄷ. 우리 은하로부터의 거리는 (가)보다 (나)가 멀다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)와 (나)는 우리나라 주변 500hPa 등압면의 고도 분포를 24시간 간격으로 나타낸 것이다. 지점 A는 500hPa 등압면에 위치한다.



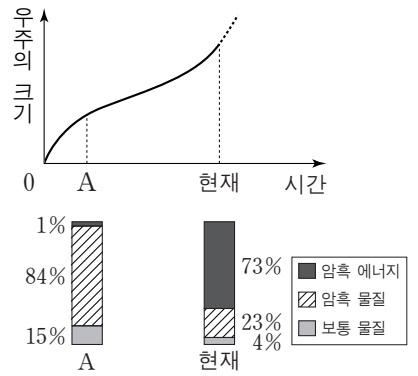
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보기〉

ㄱ. A의 고도는 (가)보다 (나)가 높다.
 ㄴ. 500hPa 등압면에서 기압골은 서쪽에서 동쪽으로 이동한다.
 ㄷ. (나)에서 A의 지상에는 하강 기류가 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 어느 팽창 우주 모형에서 시간에 따른 우주의 크기와 우주를 구성하는 요소의 상대량을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. 현재 시점에서 우주의 팽창 속도는 증가하고 있다.
 ㄴ. 암흑 에너지의 비율은 A시점보다 현재가 크다.
 ㄷ. 우주의 평균 밀도는 A시점보다 현재가 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

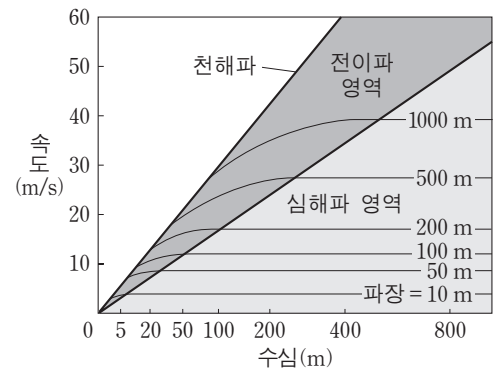
9. 표는 편광 현미경의 재물대를 회전시키면서 어느 암석 박편을 관찰한 것이다.

회전각	(가) 직교 니콜	(나) 개방 니콜
0°		
45°		

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 상부 편광판을 빼고 관찰한 것이다.
 ② 간섭색은 (나)에서 관찰된다.
 ③ A는 광학적 등방체이다.
 ④ B는 불투명 광물이다.
 ⑤ C는 다색성이 있다.

10. 그림은 파장과 수심에 따른 해파의 속도 변화를 나타낸 것이다.



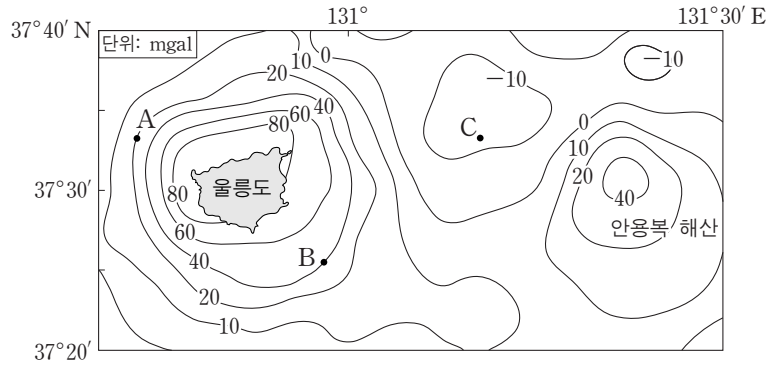
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. 천해파는 수심이 얇아지면 속도가 느려진다.
 ㄴ. 파장이 긴 심해파일수록 천해파로 전이되는 수심이 깊다.
 ㄷ. 수심 100m인 해역에 파장 50m인 해파가 지날 때 표층의 물 입자는 원운동을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

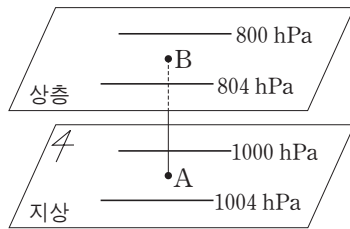
11. 그림은 울릉도 주변 해역의 중력 이상 분포를 나타낸 것이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. 표준 중력은 B지점보다 A지점이 작다.
 - ㄴ. C지점은 표준 중력보다 실측 중력이 작다.
 - ㄷ. 해수면 아래 존재하는 물질의 평균 밀도는 C지점보다 A지점이 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

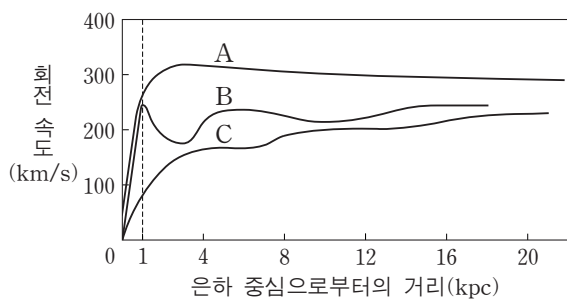
12. 그림은 북반구 중위도 어느 지역에서 지상과 상층 등고도면의 등압선 분포를 모식적으로 나타낸 것이다. 등압선은 서로 평행하고 지점 A와 B는 연직선상에 위치한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A에서는 북동풍이 분다.
 - ㄴ. 기압 경도력의 방향은 A와 B에서 같다.
 - ㄷ. A에서 B로 고도가 높아짐에 따라 등압선과 풍향이 이루는 각은 작아진다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

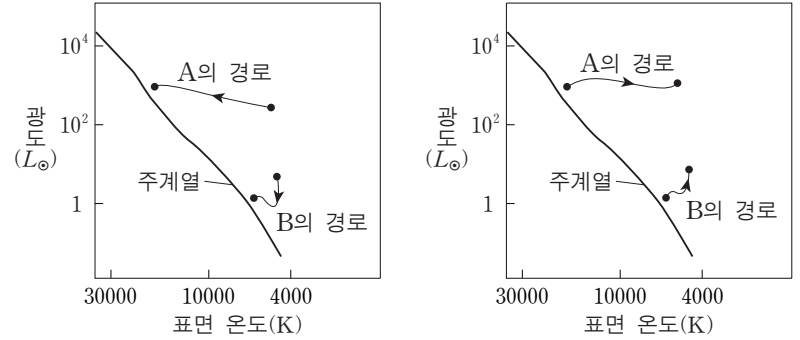
13. 그림은 나선 은하 A, B, C의 회전 속도 곡선을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A, B, C 중 우리 은하의 회전 속도 곡선과 가장 유사한 것은 B이다.
 - ㄴ. B는 은하 중심으로부터 1kpc 이내에서 케플러 회전을 한다.
 - ㄷ. C는 질량의 대부분이 은하 중심부에 집중되어 있다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

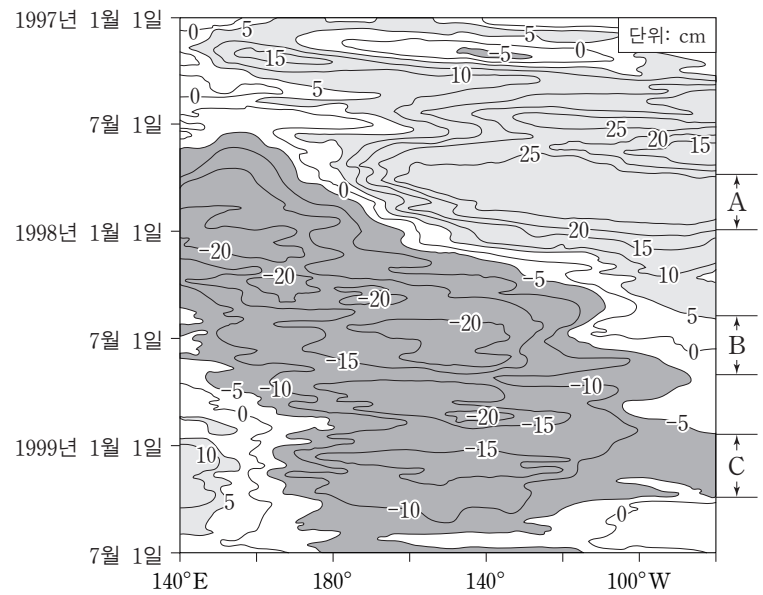
14. 그림 (가)와 (나)는 질량이 다른 두 별 A와 B의 진화 경로 일부를 주계열 이전과 이후로 나누어 H-R도에 각각 나타낸 것이다. L_{\odot} 는 태양 광도이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. 주계열에 머무르는 시간은 B보다 A가 길다.
 - ㄴ. (가)에서 A가 진화하는 동안의 주요 에너지원은 핵융합 반응이다.
 - ㄷ. (나)에서 B가 진화하는 동안 중심부는 수축한다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

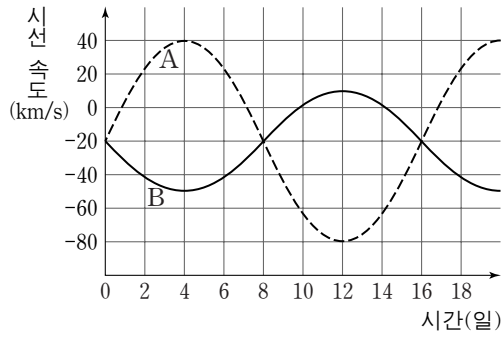
15. 그림은 1997년부터 1999년까지 관측한 태평양 적도 해역의 해수면 높이 편차(관측 높이-평균 높이)를 나타낸 것이다.



A, B, C기간을 비교한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 동태평양 적도 해역에서 해수면 높이는 A보다 C가 낮다.
 - ㄴ. 무역풍의 세기는 A보다 B가 약하다.
 - ㄷ. 동태평양 적도 해역에서 수온약층이 나타나는 깊이는 A가 가장 깊다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 어느 쌍성계의 두 별 A와 B의 시간에 따른 시선 속도를 나타낸 것이다. 공전 궤도면은 관측자의 시선 방향과 나란하고 공전 궤도 반지름은 A가 B의 2배이다.

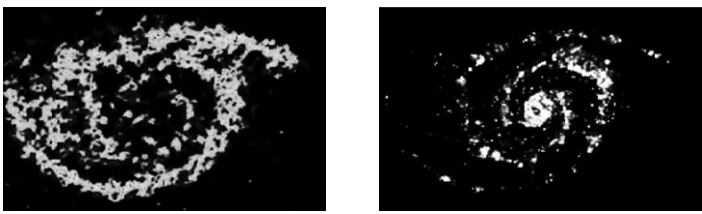


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 8일에는 B가 A를 가린다.
 - ㄴ. A의 질량은 B의 2배이다.
 - ㄷ. 이 쌍성계는 지구에서 멀어지고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 나선 은하 M51의 중성 수소 분포를, (나)는 이 은하의 이온화된 수소 분포를 나타낸 것이다.



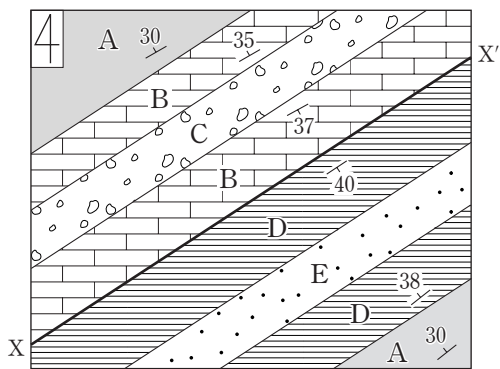
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)는 수소가 방출하는 21cm 전파를 관측한 것이다.
 - ㄴ. 중성 수소는 은하의 중심부에 집중되어 분포한다.
 - ㄷ. 관측된 수소의 온도는 (나)보다 (가)가 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 지층 A~E가 분포하는 어느 지역의 지질도이다. 지표의 고도는 동일하고 X-X'는 단층선이다.

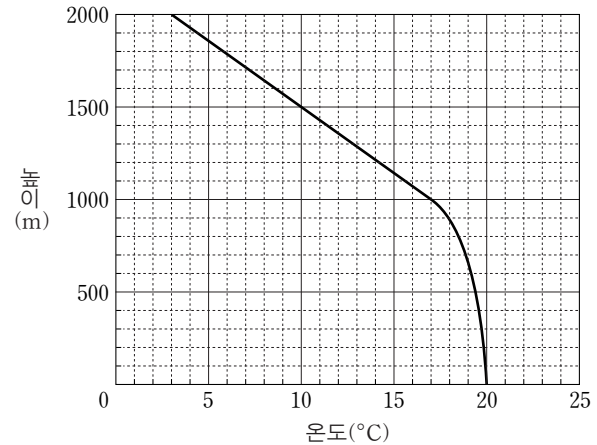


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A의 주향은 N30°W이다.
 - ㄴ. 지층의 생성 순서는 E→D→A→B→C 순이다.
 - ㄷ. 단층선을 경계로 남동쪽 지역에 향사 구조가 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 어느 지역의 높이에 따른 기온을 나타낸 것이다. 지표에 있는 공기 덩어리의 온도와 상승 응결 고도는 각각 20°C와 1000m이다.

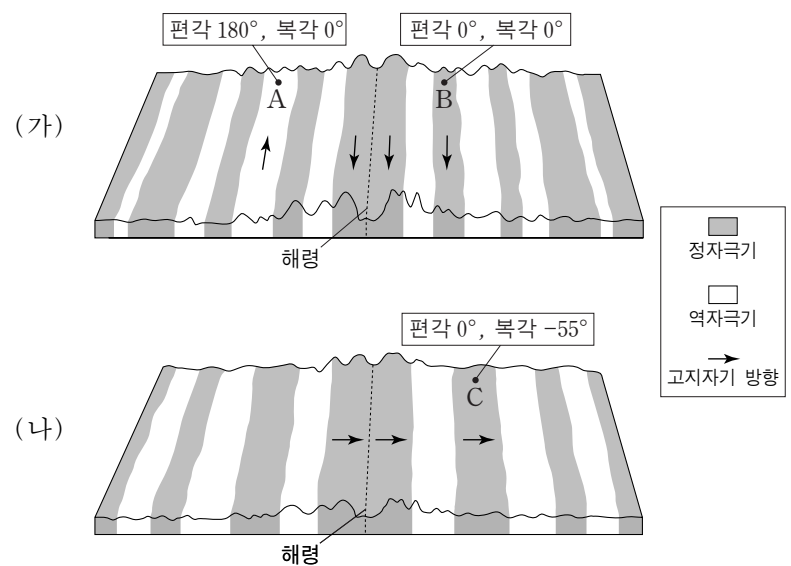


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 건조 단열 감률은 1°C/100m, 습윤 단열 감률은 0.5°C/100m, 이슬점 감률은 0.2°C/100m이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 지표에 있는 공기 덩어리의 이슬점은 15°C이다.
 - ㄴ. 지표에 있는 공기 덩어리를 높이 2000m까지 강제로 상승시키면 공기 덩어리의 온도는 5°C이다.
 - ㄷ. 높이 1000~1500m 기층의 안정도는 조건부 불안정이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 두 해령 부근의 고지자기 분포를 나타낸 모식도이다.



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

- <보기>
- ㄱ. A는 B보다 먼저 생성되었다.
 - ㄴ. B는 서쪽 방향으로 이동한다.
 - ㄷ. C는 생성 당시 남반구에 위치하였다.

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.

2016학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표

(물리 I) 과목

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

2016학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표

(화학 I) 과목

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

2016학년도 대학수학능력시험
 과학탐구 영역 정답표
 (생명 과학 I) 과목

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

2016학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표

(지구 과학 I) 과목

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

2016학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표

(물리Ⅱ) 과목

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

2016학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표

(화학Ⅱ) 과목

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

2016학년도 대학수학능력시험
 과학탐구 영역 정답표
 (생명 과학Ⅱ) 과목

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

2016학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표

(지구 과학Ⅱ) 과목

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