

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호					3				제 [] 선택
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--	--	-------------

1. 그림은 놀이 기구 A, B, C가 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



A: 자유 낙하

B: 회전 운동

C: 왕복 운동

운동 방향이 일정한 놀이 기구만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림은 동일한 미술 작품을 각각 가시광선과 X선으로 촬영한 사진으로, 점선 영역에서 서로 다른 모습이 관찰된다.



가시광선으로 촬영

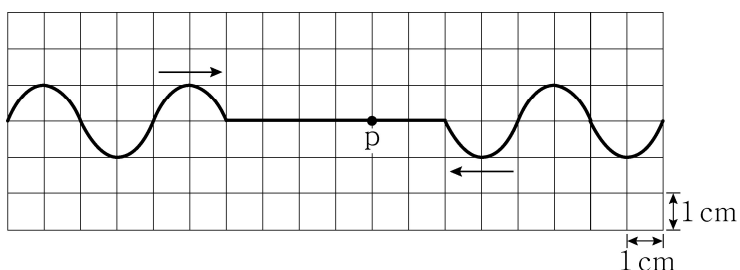
X선으로 촬영

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
 ㄱ. 파장은 X선이 가시광선보다 크다.
 ㄴ. 가시광선과 X선은 모두 전자기파이다.
 ㄷ. X선은 물체의 내부 구조를 알아보는 데 이용할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 0초일 때 진동수가 f 이고 진폭이 1cm인 두 파동이 줄을 따라 서로 반대 방향으로 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 두 파동의 속력은 같고, 줄 위의 점 p는 5초일 때 처음으로 변위의 크기가 2cm가 된다.



f 는? [3점]

- ① $\frac{1}{20}$ Hz ② $\frac{1}{10}$ Hz ③ $\frac{1}{8}$ Hz ④ $\frac{1}{4}$ Hz ⑤ $\frac{1}{2}$ Hz

4. 다음은 상온에서 실시한 고체의 전기 전도성에 대한 실험이다.

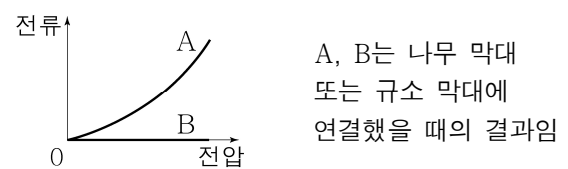
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 모양의 나무 막대와 규소(Si) 막대를 준비하고 회로를 구성한다.



(나) 두 집계를 나무 막대의 양 끝 또는 규소 막대의 양 끝에 연결한 후, 전원의 전압을 증가시키면서 막대에 흐르는 전류를 측정한다.

[실험 결과]



A, B는 나무 막대 또는 규소 막대에 연결했을 때의 결과임

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

- < 보 기 > —
 ㄱ. 전기 전도성은 나무가 규소보다 좋다.
 ㄴ. A는 규소 막대를 연결했을 때의 결과이다.
 ㄷ. 상온에서 전도띠로 전이한 전자의 수는 나무 막대에서가 규소 막대에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 국제핵융합실험로(ITER)에 대한 기사的一部分이다.

2020년 8월 0일 00신문

라틴어로 '길'이라는 뜻을 지닌 국제핵융합실험로(ITER) 공동 개발 사업은 ① 핵융합 발전의 상용화를 위해 대한민국 등 7개국이 참여한 과학기술 협력 프로젝트이다.

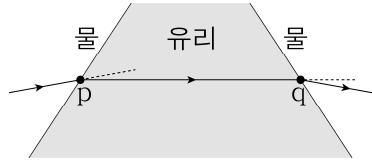
② 태양에서 A 원자핵이 헬륨 원자핵으로 융합되는 것과 같은 핵반응을 핵융합로에서 일으키려면 핵융합로는 1억도 이상의 온도를 유지해야 한다. ... (중략) ... 현재 ITER는 대한민국이 생산한 주요 부품을 바탕으로 본격적인 조립 단계에 접어들었다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
 ㄱ. ①은 질량이 에너지로 전환되는 현상을 이용한다.
 ㄴ. ②이 일어날 때 태양의 질량은 변하지 않는다.
 ㄷ. 원자 번호는 A가 헬륨보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 단색광이 물속에 놓인 유리를 지나면서 점 p, q에서 굴절한다. 표는 각 점에서 입사각과 굴절각을 나타낸 것이다.



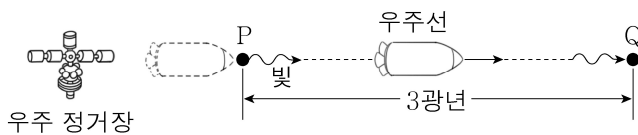
점	입사각	굴절각
p	θ_0	θ_1
q	θ_2	θ_0

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. $\theta_1 = \theta_2$ 이다.
 ㄴ. 단색광의 진동수는 유리에서와 물에서가 같다.
 ㄷ. 단색광의 파장은 유리에서가 물에서보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 우주 정거장에 대해 정지한 두 점 P에서 Q까지 우주선이 일정한 속도로 운동한다. 우주 정거장의 관성계에서 관측할 때 P와 Q 사이의 거리는 3광년이고, 우주선이 P에서 방출한 빛은 우주선보다 2년 먼저 Q에 도달한다.

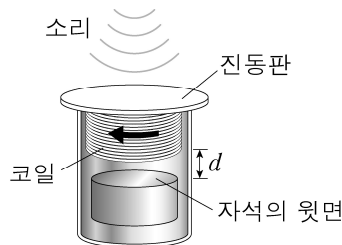


우주선의 관성계에서 관측할 때에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이고, 1광년은 빛이 1년 동안 진행하는 거리이다.) [3점]

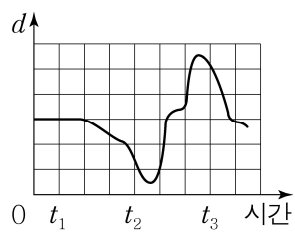
- < 보 기 >
- ㄱ. Q의 속력은 $0.6c$ 이다.
 ㄴ. P와 Q 사이의 거리는 3광년이다.
 ㄷ. 우주선의 시간은 우주 정거장의 시간보다 빠르게 간다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 마이크의 내부 구조를 나타낸 것으로, 소리에 의해 진동판과 코일이 진동한다. 그림 (나)는 (가)에서 자석의 윗면과 코일 사이의 거리 d 를 시간에 따라 나타낸 것이다. t_3 일 때 코일에는 화살표 방향으로 유도 전류가 흐른다.



(가)



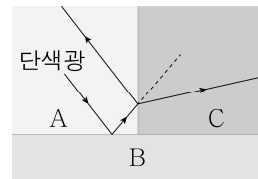
(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

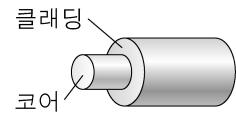
- < 보 기 >
- ㄱ. 자석의 윗면은 N극이다.
 ㄴ. t_1 일 때 코일에는 유도 전류가 흐르지 않는다.
 ㄷ. 코일에 흐르는 유도 전류의 방향은 t_2 일 때와 t_3 일 때가 서로 반대이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 단색광이 매질 A, B의 경계면에서 전반사한 후 매질 A, C의 경계면에서 반사와 굴절하는 모습을, (나)는 (가)의 A, B, C 중 두 매질로 만든 광섬유의 구조를 나타낸 것이다.

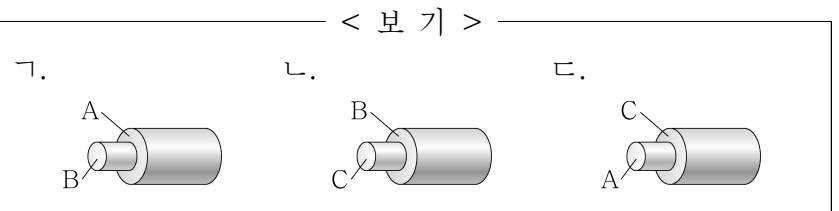


(가)



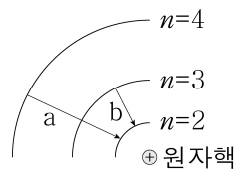
(나)

광통신에 사용하기에 적절한 구조를 가진 광섬유만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

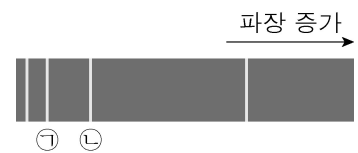


① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 $n=2, 3, 4$ 인 전자의 궤도 일부와 전자의 전이 a, b를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수소 기체의 스펙트럼이다. ㉠은 a에 의해 나타난 스펙트럼선이다.



(가)



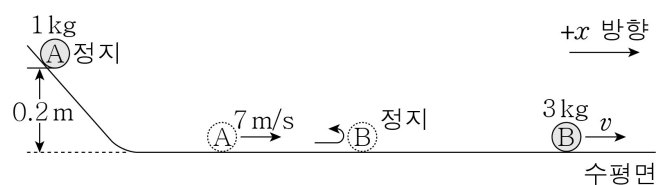
(나)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 방출되는 광자 1개의 에너지는 a에서가 b에서보다 크다.
 ㄴ. ㉠은 b에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
 ㄷ. 전자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는 $n=4$ 일 때가 $n=2$ 일 때보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

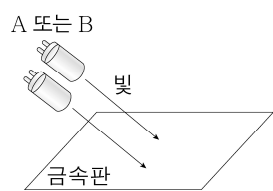
11. 그림과 같이 수평면에서 $+x$ 방향의 속력 7 m/s 로 운동하던 물체 A가 정지해 있던 물체 B와 충돌한 후 $-x$ 방향으로 운동하여 높이가 0.2 m 인 최고점까지 올라갔다. A, B의 질량은 각각 1 kg , 3 kg 이고, 충돌 후 B의 속력은 v 이다.



v 는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

① 1 m/s ② 1.5 m/s ③ 2 m/s ④ 2.5 m/s ⑤ 3 m/s

12. 그림은 금속판에 광원 A 또는 B에서 방출된 빛을 비추는 모습을 나타낸 것으로 A, B에서 방출된 빛의 파장은 각각 λ_A , λ_B 이다. 표는 광원의 종류와 개수에 따라 금속판에서 단위 시간당 방출되는 광전자의 수 N 을 나타낸 것이다.



	광원	N
A	1개	0
	2개	㉠
B	1개	3×10^{18}
	2개	㉡

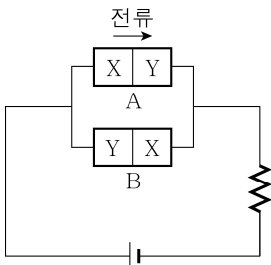
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 0이다.
ㄴ. ㉡은 3×10^{18} 보다 크다.
ㄷ. $\lambda_A < \lambda_B$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 전지, 저항, 동일한 p-n 접합 다이오드 A, B로 구성된 회로에서 A에는 전류가 흐르고, B에는 전류가 흐르지 않는다. X, Y는 저마늄(Ge)에 원자가 전자가 각각 x 개, y 개인 원소를 도핑한 반도체이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

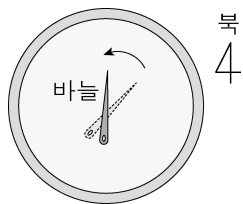
[3점]

< 보 기 >

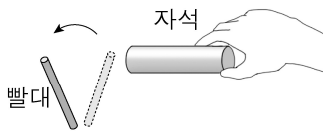
ㄱ. X는 n형 반도체이다.
ㄴ. $x < y$ 이다.
ㄷ. B에는 순방향으로 전압이 걸린다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 철 바늘을 물 위에 띄웠더니 회전하여 북쪽을 가리키는 모습을, (나)는 플라스틱 빨대에 자석을 가까이 하였더니 빨대가 자석으로부터 멀어지는 모습을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

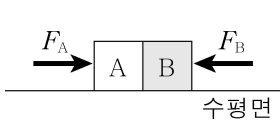
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)의 철 바늘은 자기화되어 있다.
ㄴ. 철 바늘은 강자성체이다.
ㄷ. 플라스틱 빨대는 반자성체이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 수평면에 놓인 물체 A, B에 각각 수평면과 나란하게 서로 반대 방향으로 힘 F_A , F_B 가 작용하고 있다. 질량은 B가 A의 2배이다. 표는 F_A , F_B 의 크기에 따라 B가 A에 작용하는 힘 f 의 크기를 나타낸 것이다.



힘	F_A	F_B	f
크기	10 N	0	f_1
	15 N	5 N	f_2

$\frac{f_2}{f_1}$ 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

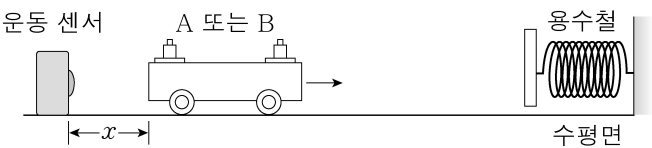
[3점]

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

16. 다음은 충돌에 대한 실험이다.

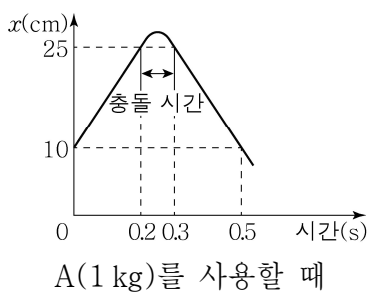
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 수레 A 또는 B를 벽면에 매달린 용수철을 향해 운동시킨다. A, B의 질량은 각각 1 kg, 4 kg이다.

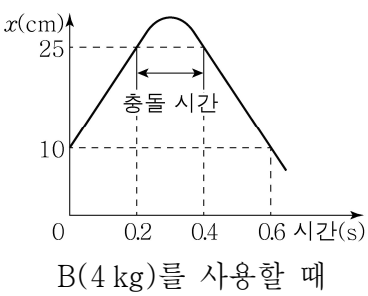


(나) 수레가 용수철과 충돌하기 전부터 충돌한 후까지 고정된 운동 센서와 수레 사이의 거리 x 를 측정한다.

[실험 결과]



A(1 kg)를 사용할 때

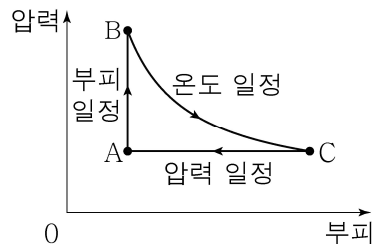


B(4 kg)를 사용할 때

충돌하는 동안 A, B가 용수철로부터 받은 충격량의 크기를 각각 I_A , I_B , 평균 힘의 크기를 각각 F_A , F_B 라 할 때, $I_A : I_B$ 와 $F_A : F_B$ 로 옳은 것은?

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $I_A : I_B$ | $F_A : F_B$ | $I_A : I_B$ | $F_A : F_B$ |
| ① 1 : 4 | 1 : 4 | ② 1 : 4 | 1 : 2 |
| ③ 1 : 2 | 1 : 4 | ④ 1 : 2 | 1 : 2 |
| ⑤ 1 : 2 | 1 : 1 | | |

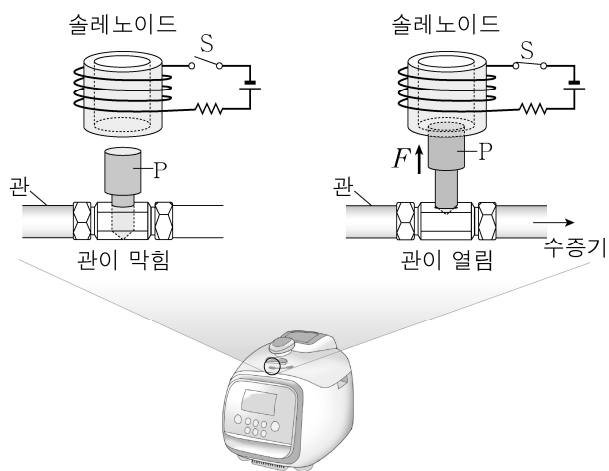
17. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 로 한 번 순환하는 동안 W 의 일을 하는 열기관에서 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정과 $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 흡수한 열량은 각각 Q_1 , Q_2 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① $A \rightarrow B$ 과정에서 기체의 온도는 감소한다.
- ② $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 한 일은 Q_2 보다 작다.
- ③ $C \rightarrow A$ 과정에서 내부 에너지 감소량은 Q_1 이다.
- ④ $Q_1 + Q_2 = W$ 이다.
- ⑤ 열기관의 열효율은 $\frac{W}{Q_1}$ 이다.

18. 그림은 어떤 전기밥솥에서 수증기의 양을 조절하는 데 사용되는 밸브의 구조를 나타낸 것이다. 스위치 S가 열리면 금속 봉 P가 관을 막고, S가 닫히면 솔레노이드로부터 P가 위쪽으로 힘 F 를 받아 관이 열린다.

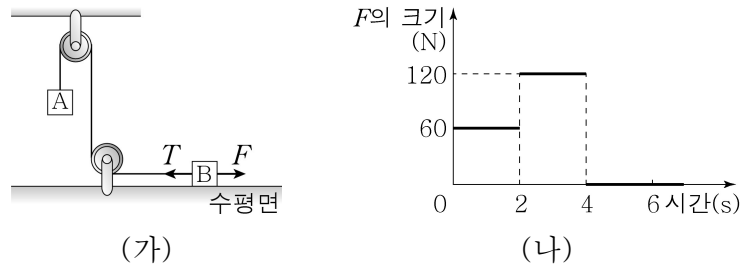


S를 닫았을 때에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. F 는 자기력이다.
 - ㄴ. 솔레노이드 내부에는 아래쪽 방향으로 자기장이 생긴다.
 - ㄷ. P에 작용하는 중력과 F 는 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

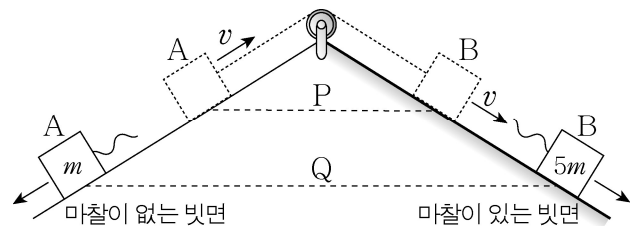
19. 그림 (가)는 물체 A와 실로 연결된 물체 B에 수평 방향으로 힘 F 와 실이 당기는 힘 T 가 작용하는 모습을, (나)는 (가)에서 F 의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B는 0~2초 동안 정지해 있다. F 의 방향은 0~4초 동안 일정하고, T 의 크기는 3초일 때가 5초일 때의 4배이다.



B의 질량 m_B 와 B가 0~6초 동안 이동한 거리 L_B 로 옳은 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- | | m_B | L_B | | m_B | L_B |
|---|-------|-------|---|-------|-------|
| ① | 2 kg | 30 m | ② | 2 kg | 48 m |
| ③ | 4 kg | 12 m | ④ | 4 kg | 24 m |
| ⑤ | 6 kg | 20 m | | | |

20. 그림과 같이 실로 연결된 채 두 빗면에서 속력 v 로 각각 등속도 운동을 하던 물체 A, B가 수평선 P를 동시에 지나는 순간 실이 끊어졌으며, 이후 각각 등가속도 직선 운동을 하여 수평선 Q를 동시에 지났다. A, B의 질량은 각각 m , $5m$ 이고, 두 빗면의 기울기는 같으며, B는 빗면으로부터 일정한 마찰력을 받는다.



P에서 Q까지 B의 역학적 에너지 감소량은? (단, 실의 질량, 물체의 크기, B가 받는 마찰 이외의 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $6mv^2$ ② $12mv^2$ ③ $18mv^2$ ④ $24mv^2$ ⑤ $30mv^2$

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명		수험번호					3				제 [] 선택
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--	--	-------------

1. 다음은 화학이 실생활의 문제 해결에 기여한 사례이다.

- 하버는 공기 중의 N_2 기체를 수소 기체와 반응시켜 NH_3 을 대량 합성하는 방법을 개발하여 인류의 식량 문제 해결에 기여하였다.
- 캐러더스는 최초의 합성 섬유인 Nylon 을 개발하여 인류의 의류 문제 해결에 기여하였다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. N_2 은 질소이다.
 - ㄴ. Nylon 은 천연 섬유에 비해 대량 생산이 쉽다.
 - ㄷ. 분자를 구성하는 원자 수는 N_2 이 Nylon 의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 원자 X ~ Z의 전자 배치를 나타낸 것이다.

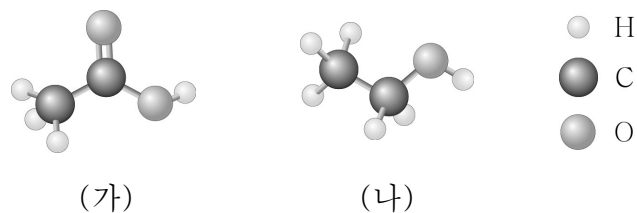
	1s	2s	2p
X	↑	↑↓	↑ ↑ ↑
Y	↑↓	↑↓	↑ ↑ ↑
Z	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓

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

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 15족 원소이다.
 - ㄴ. Y의 전자 배치는 훈트 규칙을 만족한다.
 - ㄷ. 바닥상태에서 홀전자 수는 $X > Z$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 탄소 화합물 (가)와 (나)의 분자 모형을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

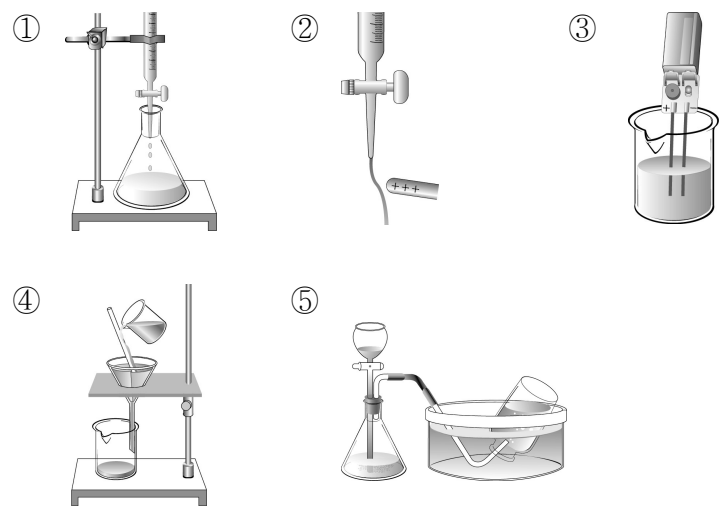
- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 수용액은 산성이다.
 - ㄴ. 완전 연소 생성물의 가짓수는 (나) > (가)이다.
 - ㄷ. $\frac{\text{H 원자 수}}{\text{O 원자 수}}$ 는 (나)가 (가)의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 식초 속 아세트산의 함량을 구하기 위해 학생 A가 수행한 실험 과정이다.

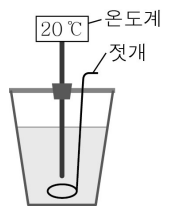
- [실험 과정]
- (가) 표준 용액으로 0.1 M NaOH(aq) 을 준비한다.
 - (나) 식초 w g을 완전히 중화시키는 데 필요한 NaOH(aq) 의 부피를 구한다.

학생 A가 사용한 실험 장치로 가장 적절한 것은?



5. 다음은 질산 암모늄(NH_4NO_3)과 관련된 실험이다.

- [실험 과정]
- (가) 열량계에 20 °C 물 100 g을 넣는다.
 - (나) (가)의 열량계에 NH_4NO_3 w g을 넣고 모두 용해시킨다.
 - (다) 수용액의 최저 온도를 측정한다.
 - (라) 20 °C 물 200 g을 이용하여 (가)~(다)를 수행한다.



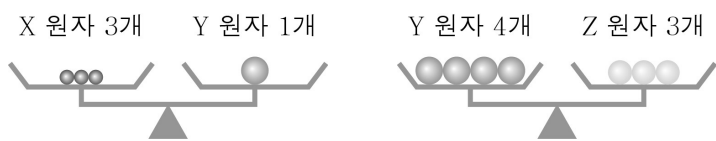
- [실험 결과]
- (다)에서 측정한 수용액의 최저 온도: 18 °C
 - (라)에서 측정한 수용액의 최저 온도: t °C

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. NH_4NO_3 의 용해 반응은 흡열 반응이다.
 - ㄴ. $t > 18$ 이다.
 - ㄷ. NH_4NO_3 의 용해 반응은 냉각 팩에 이용될 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 원자 X ~ Z의 질량 관계를 나타낸 것이다.

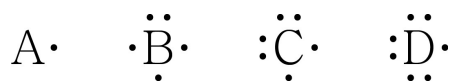


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.)

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 원자 1개의 질량은 $Y > X$ 이다.
 ㄴ. 원자 1 mol의 질량은 Z가 X의 3배이다.
 ㄷ. YZ_2 에서 구성 원소의 질량 비는 $Y : Z = 3 : 4$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 2주기 원자 A ~ D의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다.



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

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 고체 상태에서 전기 전도성은 $A > AD$ 이다.
 ㄴ. BD_3 분자에서 B는 부분적인 (+)전하를 띤다.
 ㄷ. CD_2 분자에서 비공유 전자쌍 수는 8이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 구리(Cu)에 대한 자료이다.

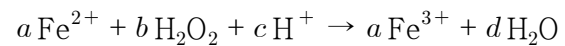
- 자연계에 존재하는 구리의 동위 원소는 ^{63}Cu , ^{65}Cu 2가지이다.
- ^{63}Cu , ^{65}Cu 의 원자량은 각각 62.9, 64.9이다.
- Cu의 평균 원자량은 63.5이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 중성자수는 $^{65}\text{Cu} > ^{63}\text{Cu}$ 이다.
 ㄴ. 자연계에 존재하는 비율은 $^{65}\text{Cu} > ^{63}\text{Cu}$ 이다.
 ㄷ. $\frac{^{63}\text{Cu} \text{ 1g에 들어 있는 원자 수}}{^{65}\text{Cu} \text{ 1g에 들어 있는 원자 수}} > 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.



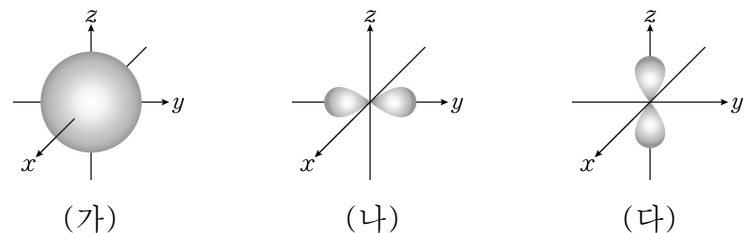
($a \sim d$ 는 반응 계수)

이 반응에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. H의 산화수는 변하지 않는다.
 ㄴ. H_2O_2 는 환원제이다.
 ㄷ. $\frac{b+c}{a+d} = \frac{3}{4}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 바닥상태 나트륨($_{11}\text{Na}$) 원자에서 전자가 들어 있는 오비탈 중 (가)~(다)를 모형으로 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 에너지 준위는 (가)가 가장 높다.



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

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 주 양자수(n)는 (가) > (나)이다.
 ㄴ. (나)에 들어 있는 전자 수는 1이다.
 ㄷ. 에너지 준위는 (나)와 (다)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각 H_2O , CO_2 , BF_3 중 하나이다.

- 구성 원자 수는 (나) > (가)이다.
- 중심 원자의 원자 번호는 (다) > (가)이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. (가)는 H_2O 이다.
 ㄴ. 결합각은 (가) > (다)이다.
 ㄷ. 분자의 쌍극자 모멘트는 (나) > (다)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 25℃에서 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

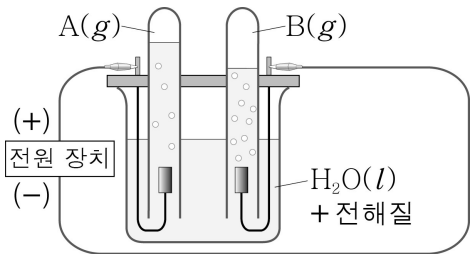
수용액	(가)	(나)	(다)
pH	3	5	10
부피(mL)	50	100	200

(가)~(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25℃에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.) [3점]

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 산성 수용액은 2가지이다.
 - ㄴ. (다)에서 $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-4} \text{ M}$ 이다.
 - ㄷ. H_3O^+ 의 양(mol)은 (가)가 (나)의 50배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

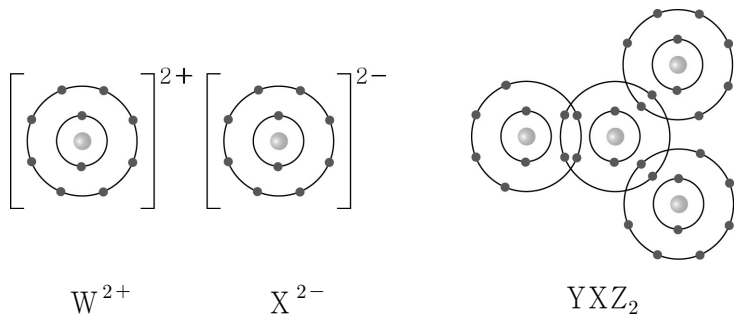
13. 그림은 물(H_2O)을 전기 분해하는 것을 나타낸 것이다.



$\frac{(-) \text{극에서 생성된 기체 B의 질량}}{(+)\text{극에서 생성된 기체 A의 질량}}$ 은? (단, H, O의 원자량은 각각 1, 16이다.)

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

14. 그림은 화합물 WX와 YXZ_2 를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.

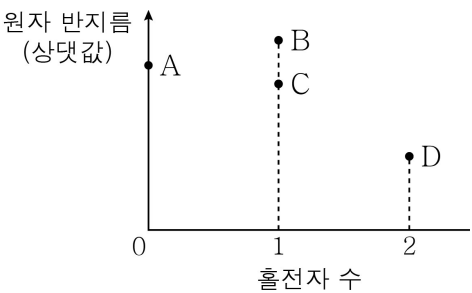


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 원자가 전자 수는 $X > Y$ 이다.
 - ㄴ. W와 Y는 같은 주기 원소이다.
 - ㄷ. YXZ_2 분자에서 모든 원자는 동일 평면에 존재한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 바닥상태 원자 A ~ D의 홀전자 수와 원자 반지름을 나타낸 것이다. A ~ D는 각각 O, Na, Mg, Al 중 하나이다.

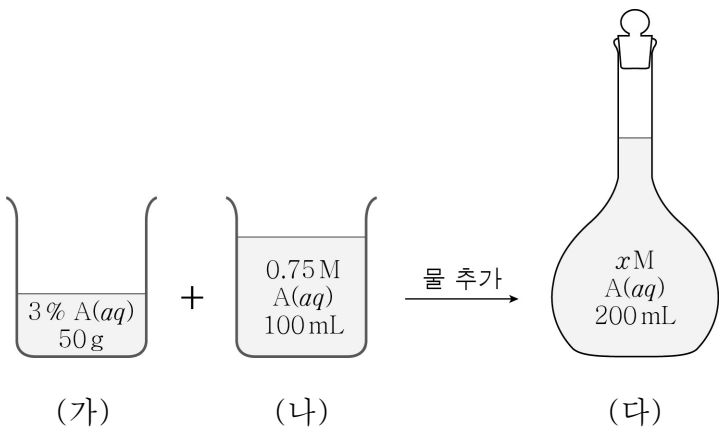


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 원자 번호는 $C > B$ 이다.
 - ㄴ. 이온화 에너지는 $C > A$ 이다.
 - ㄷ. Ne의 전자 배치를 갖는 이온의 반지름은 $B > D$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 용질 A를 녹인 수용액 (가)와 (나)를 혼합한 후 물을 추가하여 수용액 (다)를 만드는 과정을 나타낸 것이다. A의 화학식량은 60이다.



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

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. (가)에 들어 있는 A의 양은 0.025 mol이다.
 - ㄴ. (나)에 들어 있는 A의 질량은 4.5 g이다.
 - ㄷ. $x = 0.5$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 2, 3주기 바닥상태 원자 A ~ C의 전자 배치에 대한 자료이다. n 은 주 양자수, l 은 방위(부) 양자수이다.

원자	A	B	C
$\frac{p \text{ 오비탈의 전자 수}}{s \text{ 오비탈의 전자 수}}$	$\frac{3}{2}$	⑦	$\frac{5}{3}$
$n + l = 3$ 인 전자 수	㉠	6	㉡

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

_____ < 보 기 > _____

ㄱ. A ~ C 중 3주기 원소는 1가지이다.

ㄴ. ⑦ = $\frac{3}{2}$ 이다.

ㄷ. ㉠ = ㉡이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 혼합 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액의 부피(mL)	HCl(aq)	30	0	10
	HBr(aq)	0	15	10
	NaOH(aq)	20	10	x
혼합 용액의 액성		중성	산성	염기성
[Na ⁺] + [H ⁺] (상댓값)		3	6	5

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같으며, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

_____ < 보 기 > _____

ㄱ. 물 농도 비는 $\text{HBr(aq)} : \text{NaOH(aq)} = 4 : 3$ 이다.

ㄴ. $x = 40$ 이다.

ㄷ. 생성된 물의 양(mol)은 (가)와 (다)에서 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 2주기 원소 X ~ Z로 이루어진 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)의 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)	(다)
구성 원소	X, Y, Z	X, Y	X, Z
구성 원자 수	3	4	4
$\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$ (상댓값)	5	6	10

(가)~(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

_____ < 보 기 > _____

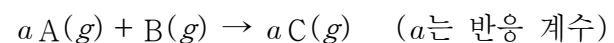
ㄱ. (가)의 분자 모양은 굽은형이다.

ㄴ. 무극성 공유 결합이 있는 것은 2가지이다.

ㄷ. 다중 결합이 있는 것은 2가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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



표는 실린더에 A(g)와 B(g)를 넣고 반응을 완결시킨 실험 I ~ III에 대한 자료이다.

실험	반응 전			반응 후 전체 기체의 부피(상댓값)
	A(g)의 질량(g)	B(g)의 질량(g)	전체 기체의 밀도(상댓값)	
I	4	3	4	4
II	4	4		5
III	12	2	5	x

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

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

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험번호

3

제 [] 선택

1. 다음은 항생제 내성 세균에 대한 자료이다.

㉠ 항생제 과다 사용으로 항생제 내성 세균의 비율이 증가하고 있다. 항생제 내성 세균은 항생제 작용 부위가 변형되거나 ㉡ 항생제를 분해하는 단백질을 합성하기 때문에 항생제에 죽지 않는다.

㉠과 ㉡에 나타난 생물의 특성으로 가장 적절한 것은?

- | | |
|----------|--------|
| ㉠ | ㉡ |
| ① 적응과 진화 | 물질대사 |
| ② 적응과 진화 | 항상성 |
| ③ 물질대사 | 생식과 유전 |
| ④ 물질대사 | 항상성 |
| ⑤ 항상성 | 물질대사 |

2. 다음은 효모를 이용한 물질대사 실험이다.

[실험 과정]

(가) 발효관 A와 B에 표와 같이 용액을 넣고, 맹관부에 공기가 들어가지 않도록 발효관을 세운 후, 입구를 솜으로 막는다.

발효관	용액
A	증류수 20 mL + 효모액 20 mL
B	5% 포도당 수용액 20 mL + 효모액 20 mL

(나) A와 B를 37℃로 맞춘 항온기에 두고 일정 시간이 지난 후 ㉠ 맹관부에 모인 기체의 양을 측정한다.

이 실험에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 조작 변인이다.
 ㄴ. (나)의 B에서 CO₂가 발생한다.
 ㄷ. 실험 결과 맹관부 수면의 높이는 A가 B보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

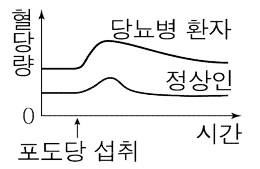
3. 그림은 사람에서 일어나는 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 대장은 A에 속한다.
 ㄴ. B는 호흡계이다.
 ㄷ. C에서 아미노산이 흡수된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 정상인과 당뇨병 환자가 포도당을 섭취했을 때 혈당량 변화를 나타낸 것이다. 이 환자는 이차에서 혈당량 조절 호르몬 X가 적게 분비되어 당뇨병이 나타났다.

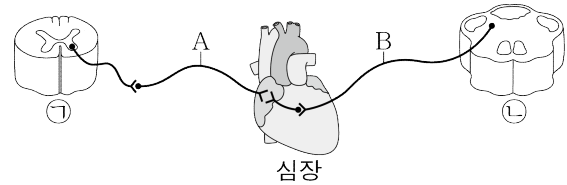


X에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 인슐린이다.
 ㄴ. 이자의 α 세포에서 분비된다.
 ㄷ. 간에서 글리코젠 분해를 촉진한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 사람의 중추 신경계와 심장을 연결하는 자율 신경을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 연수와 척수 중 하나이다.

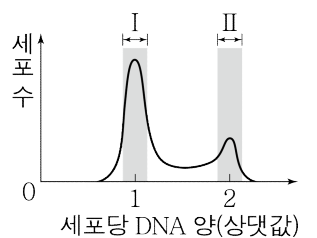


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 속질은 백색질이다.
 ㄴ. ㉡은 뇌줄기를 구성한다.
 ㄷ. 뉴런 A와 B의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 사람의 어떤 체세포를 배양하여 얻은 세포 집단에서 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 구간 II의 세포 중 방추사가 형성된 세포가 있다.
 ㄴ. 이 체세포의 세포 주기에서 G₁기가 G₂기보다 길다.
 ㄷ. 핵막이 소실된 세포는 구간 I에서 구간 II에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 표는 세균 X가 사람에 침입했을 때의 방어 작용에 관여하는 세포 I~III의 특징을 나타낸 것이다. I~III은 대식세포, 혈청 세포, 보조 T 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.

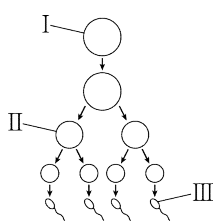
세포	특징
I	㉠ X에 대한 항체를 분비한다.
II	B 림프구의 분화를 촉진한다.
III	X를 세포 안으로 끌어들여 분해한다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에 의한 방어 작용은 체액성 면역에 해당한다.
 ㄴ. II는 골수에서 성숙되었다.
 ㄷ. III은 비특이적 방어 작용에 관여한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. 그림은 어떤 사람에서 G₁기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣이 갖는 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 세포 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다.



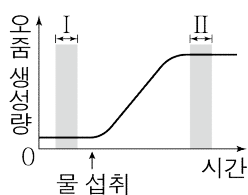
세포	DNA 상대량			
	H	h	T	t
㉠	2	?	0	㉡
㉢	0	㉢	1	0
㉣	?	0	?	1

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉣은 I이다.
 ㄴ. ㉡ + ㉢ = 2이다.
 ㄷ. ㉠에서 H는 성염색체에 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 어떤 정상인이 1L의 물을 섭취했을 때 단위 시간당 오줌 생성량의 변화를 나타낸 것이다.



구간 I에서가 구간 II에서보다 높은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 혈장 삼투압
 ㄴ. 오줌 삼투압
 ㄷ. 혈중 항이노 호르몬 농도

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표 (가)는 사람 I~III의 혈액에서 응집원 B와 응집소 β의 유무를, (나)는 I~III의 혈액을 혈청 ㉠~㉣과 각각 섞었을 때의 ABO식 혈액형에 대한 응집 반응 결과를 나타낸 것이다. I~III의 ABO식 혈액형은 모두 다르며, ㉠~㉣은 I의 혈청, II의 혈청, 항B 혈청을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	응집원 B	응집소 β
I	○	?
II	?	×
III	?	○

(○: 있음, ×: 없음)

구분	㉠	㉢	㉣
I의 혈액	-	?	?
II의 혈액	?	+	+
III의 혈액	?	+	-

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

(가)

(나)

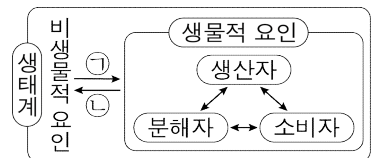
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉣은 항B 혈청이다.
 ㄴ. I의 ABO식 혈액형은 B형이다.
 ㄷ. II의 혈액에는 응집소 α가 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보 기 >
- ㄱ. 소나무는 생산자에 해당한다.
 ㄴ. 소비자에서 분해자로 유기물이 이동한다.
 ㄷ. 질소 고정 세균에 의해 토양의 암모늄 이온이 증가하는 것은 ㉠에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 사람의 3가지 질병이 갖는 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 말라리아와 헌팅턴 무도병 중 하나이다.

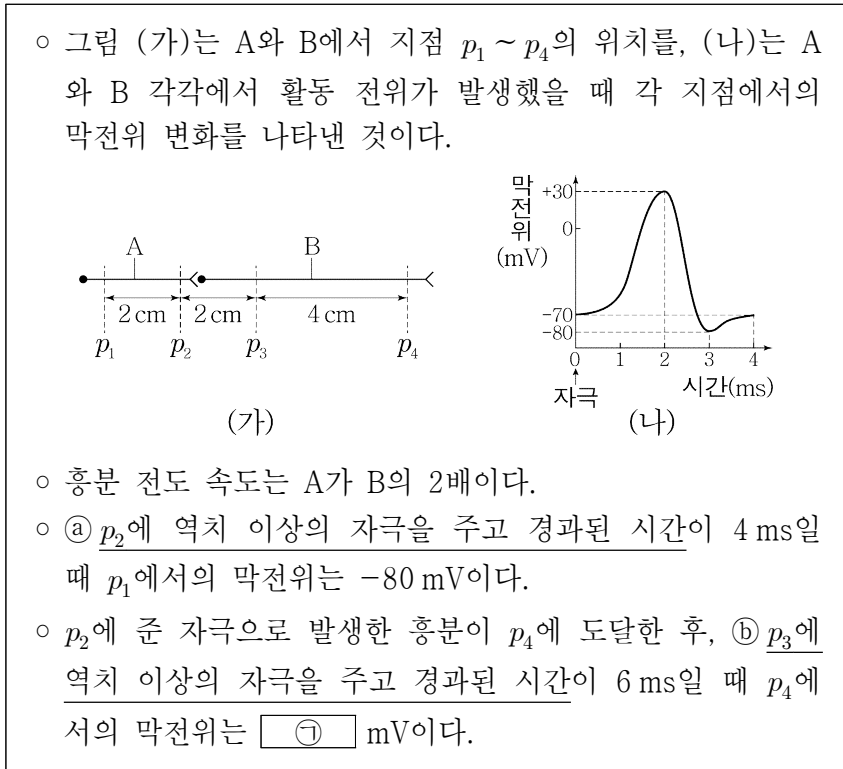
질병	특징
A	비감염성 질병이다.
B	병원체는 세포로 이루어져 있다.
후천성 면역 결핍증	㉠

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 유전병이다.
 ㄴ. B는 모기를 매개로 전염된다.
 ㄷ. '병원체는 스스로 물질대사를 하지 못한다.'는 ㉠에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 민말이집 신경 A와 B에 대한 자료이다.

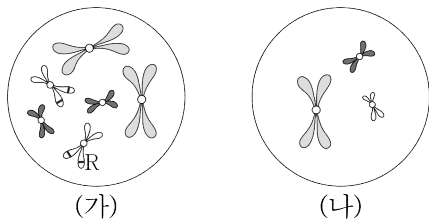


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, p_2 와 p_3 에 준 자극에 의해 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡은 +30이다.
- ㄴ. ㉠가 3 ms일 때 p_3 에서 재분극이 일어나고 있다.
- ㄷ. ㉢가 5 ms일 때 p_1 과 p_4 에서의 막전위는 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 어떤 동물($2n=6$)의 유전 형질 ㉠는 대립유전자 R와 r에 의해 결정된다. 그림 (가)와 (나)는 이 동물의 암컷 I의 세포와 수컷 II의 세포를 순서 없이 나타낸 것이다. I과 II를 교배하여 III과 IV가 태어났으며, III은 R와 r 중 R만, IV는 r만 갖는다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



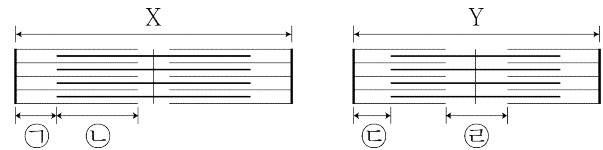
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)는 II의 세포이다.
- ㄴ. I의 ㉠의 유전자형은 Rr이다.
- ㄷ. III과 IV는 모두 암컷이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 동물 (가)와 (나)의 골격근 수축에 대한 자료이다.

○ 그림은 (가)의 근육 원섬유 마디 X와 (나)의 근육 원섬유 마디 Y의 구조를 나타낸 것이다. 구간 ㉠과 ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉣은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다. X와 Y는 모두 좌우 대칭이다.



○ 표는 시점 t_1 과 t_2 일 때 X, ㉠, ㉡, Y, ㉣, ㉤의 길이를 나타낸 것이다.

구분	X	㉠	㉡	Y	㉣	㉤
t_1	?	㉠	0.6	?	0.3	㉢
t_2	2.6	0.5	0.5	2.6	0.6	1.0

(단위: μm)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠과 ㉢은 같다.
- ㄴ. t_1 일 때 X의 H대 길이는 $0.4 \mu\text{m}$ 이다.
- ㄷ. X의 A대 길이에서 Y의 A대 길이를 뺀 값은 $0.2 \mu\text{m}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○ (가)는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 이 중 1쌍의 대립유전자는 7번 염색체에, 나머지 2쌍의 대립유전자는 9번 염색체에 있다.

○ (가)의 표현형은 ㉠ 유전자형에서 대문자로 표시된 대립유전자의 수에 의해서만 결정된다.

○ ㉡가 3인 남자 I과 ㉡가 4인 여자 II 사이에서 ㉡가 6인 아이 III이 태어났다.

○ II에서 난자가 형성될 때, 이 난자가 a, b, D를 모두 가질 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

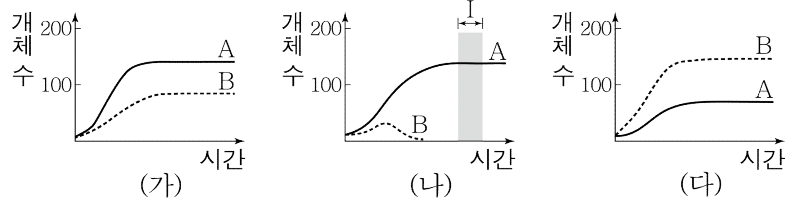
○ I과 II 사이에서 III의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 ㉢가지이고, 이 아이의 ㉡가 5일 확률은 ㉣이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. III에서 A와 B는 모두 9번 염색체에 있다.
- ㄴ. ㉢은 6이다.
- ㄷ. ㉣은 $\frac{1}{8}$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)~(다)는 동물 중 A와 B의 시간에 따른 개체 수를 나타낸 것이다. (가)는 고온 다습한 환경에서 단독 배양한 결과이고, (나)는 (가)와 같은 환경에서 혼합 배양한 결과이며, (다)는 저온 건조한 환경에서 혼합 배양한 결과이다.



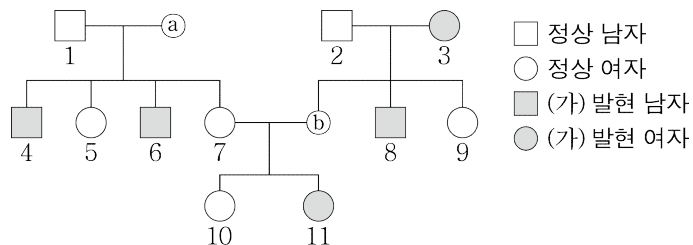
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 구간 I에서 A는 환경 저항을 받는다.
 ㄴ. (나)에서 A와 B 사이에 상리 공생이 일어났다.
 ㄷ. B에 대한 환경 수용력은 (가)에서가 (다)에서보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

- (가)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되고, E는 e에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 대립유전자 H, R, T에 의해 결정된다. H는 R과 T에 대해 각각 완전 우성이고, R는 T에 대해 완전 우성이다.
- (나)의 표현형은 3가지이고, ㉠, ㉡, ㉢이다.
- (가)와 (나)의 유전자는 모두 X 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ㉠과 ㉡를 제외한 구성원 1~11에게서 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 1의 (나)의 표현형은 ㉠이고, 2와 11의 (나)의 표현형은 ㉡이며, 3의 (나)의 표현형은 ㉢이다.
- 4, 6, 10의 (나)의 표현형은 모두 다르고, ㉡, 8, 9의 (나)의 표현형도 모두 다르다.
- 9의 (나)의 유전자형은 RT이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 열성 형질이다.
 ㄴ. ㉠과 8의 (나)의 표현형은 다르다.
 ㄷ. 이 집안에서 E와 T를 모두 갖는 구성원은 4명이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 지역 (가)와 (나)에 서식하는 식물 중 A~C의 개체 수를 나타낸 것이다. 면적은 (나)가 (가)의 2배이다.

지역 \ 종	A	B	C
(가)	11	24	15
(나)	46	24	30

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 A는 B와 한 개체군을 이룬다.
 ㄴ. B의 밀도는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.
 ㄷ. C의 상대 밀도는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 A*에 의해, (나)는 대립유전자 B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- (가)와 (나)의 유전자 중 하나는 상염색체에, 나머지 하나는 X 염색체에 있다.
- 표는 이 가족 구성원의 (가)와 (나)의 발현 여부와 A, A*, B, B*의 유무를 나타낸 것이다.

구성원	형질		대립유전자			
	(가)	(나)	A	A*	B	B*
아버지	-	+	×	○	○	×
어머니	+	-	○	?	?	○
형	+	-	?	○	×	○
누나	-	+	×	○	○	?
㉠	+	+	○	?	?	○

(+: 발현됨, -: 발현 안 됨, ○: 있음, ×: 없음)

- 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 ㉠ 염색체 수가 비정상적인 생식세포가 형성되었다. ㉠가 정상 생식세포와 수정되어 태어난 ㉠에게서 클라인펠터 증후군이 나타난다. ㉠을 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 유전자는 X 염색체에 있다.
 ㄴ. ㉠은 감수 1분열에서 성염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.
 ㄷ. ㉠의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(지구과학 I)

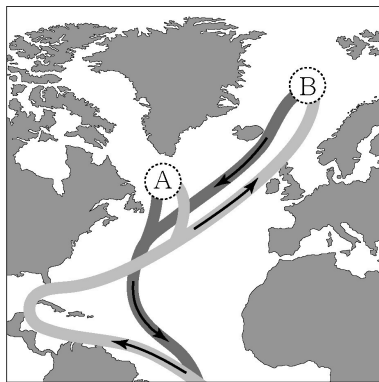
성명

수험번호

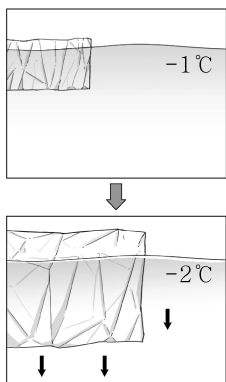
3

제 [] 선택

1. 그림 (가)는 북대서양의 표층 순환과 심층 순환의 일부를, (나)는 고위도 해역에서 결빙이 일어날 때 해수의 움직임을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A와 B에서는 표층 해수의 침강이 일어난다.
 - ㄴ. (나)의 과정에서 빙하 주변 표층 해수의 밀도는 커진다.
 - ㄷ. A와 B에 빙하가 녹은 물이 유입되면 북대서양의 심층 순환이 강화될 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

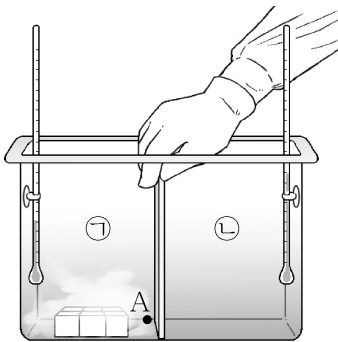
2. 다음은 전선의 형성 원리를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 수조의 가운데에 칸막이를 설치하고, 양쪽 칸에 온도계를 설치한 후 ㉠ 칸에 드라이아이스를 넣는다.

(나) 5분 후 ㉠ 칸과 ㉡ 칸의 기온을 측정하여 비교한다.

(다) 칸막이를 천천히 들어 올리면서 공기의 움직임을 살펴본다.



[실험 결과]

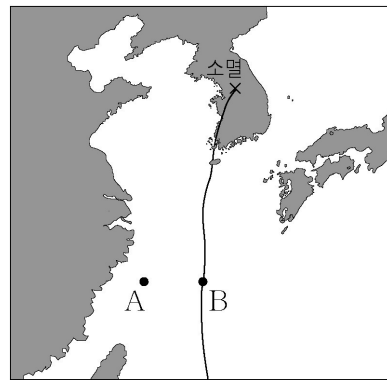
- (나)에서 기온은 ㉠ 칸이 ㉡ 칸보다 낮았다.
- (다)에서 A 지점의 공기는 수조의 바닥을 따라 ㉡ 칸 쪽으로 이동하였다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

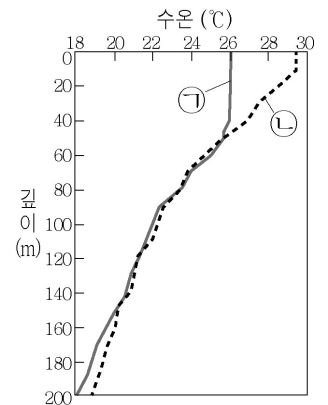
- < 보 기 >
- ㄱ. (나)에서 공기의 밀도는 ㉠ 칸이 ㉡ 칸보다 크다.
 - ㄴ. (다)에서 A 지점 부근의 공기 움직임으로 한랭 전선의 형성 과정을 설명할 수 있다.
 - ㄷ. 수조 안 전체 공기의 무게 중심은 (나)보다 (다)에서 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 어느 해 우리나라에 상륙한 태풍의 이동 경로를, (나)는 B 지점에서 태풍이 통과하기 전과 통과한 후에 측정한 깊이에 따른 수온 분포를 각각 ㉠과 ㉡으로 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

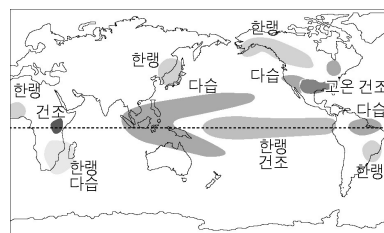
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

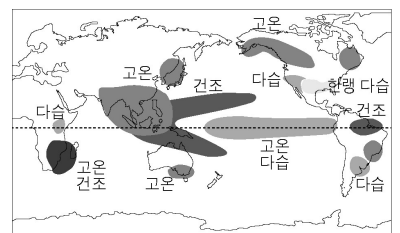
- < 보 기 >
- ㄱ. 태풍이 통과하기 전의 수온 분포는 ㉠이다.
 - ㄴ. 태풍이 지나가는 동안 A 지점에서는 풍향이 시계 방향으로 변한다.
 - ㄷ. 태풍이 지나가는 동안 관측된 최대 풍속은 A 지점보다 B 지점에서 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)와 (나)는 각각 엘니뇨 또는 라니냐가 발생한 어느 시기의 겨울철 기후 변화를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



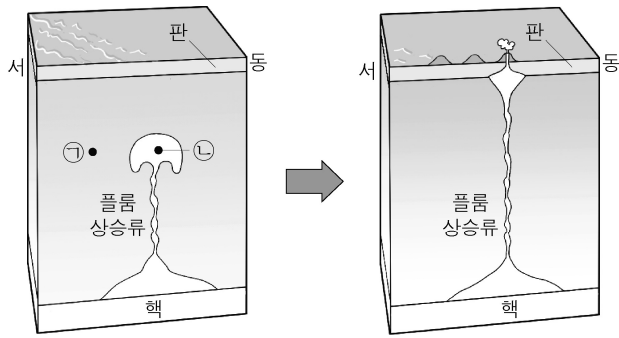
(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 태평양에서 위커 순환의 상승 기류가 나타나는 지역은 (가)일 때가 (나)일 때보다 동쪽에 위치한다.
 - ㄴ. 서태평양에서 홍수가 발생할 가능성은 (가)일 때가 (나)일 때보다 높다.
 - ㄷ. 동태평양에서 수온 약층이 나타나는 깊이는 (가)일 때가 (나)일 때보다 얕다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 뜨거운 플룸이 상승하는 모습을 나타낸 것이다.

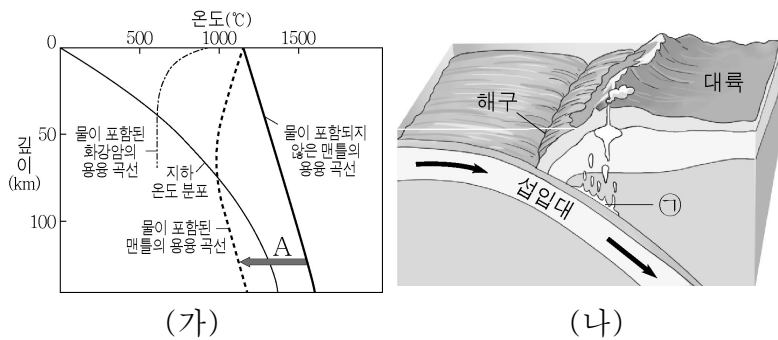


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 판은 서쪽으로 이동하였다.
 - ㄴ. 밑도는 ㉠ 지점이 ㉡ 지점보다 작다.
 - ㄷ. 뜨거운 플룸은 내핵과 외핵의 경계에서부터 상승한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 지하의 온도 분포와 암석의 용융 곡선을, (나)는 어느 판 경계 주변의 단면을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 대륙 지각은 맨틀보다 용융 온도가 대체로 낮다.
 - ㄴ. ㉠의 마그마는 (가)의 A와 같은 과정으로 생성된다.
 - ㄷ. ㉠의 마그마는 주로 해양 지각이 용융된 것이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 스트로마톨라이트에 대한 설명과 A, B, C 누대의 특징이다. A, B, C는 각각 시생 누대, 원생 누대, 현생 누대 중 하나이다.

스트로마톨라이트는 광합성을 하는 (㉠)이 만든 층상 구조의 석회질 암석으로 따뜻하고 수심이 얕은 바다에서 형성된다.	누대	특징
	A	대륙 지각 형성 시작
	B	에디아카라 동물군 출현
	C	겉씨식물 출현

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 A 누대에 출현하였다.
 - ㄴ. 지질 시대의 길이는 A 누대가 C 누대보다 짧다.
 - ㄷ. B 누대에는 초대륙이 존재하지 않았다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 판 구조론이 정립되기까지 제시되었던 이론을 ㉠, ㉡, ㉢으로 순서 없이 나타낸 것이다.

㉠	㉡	㉢
대륙 이동설	해양저 확장설	맨틀 대류설

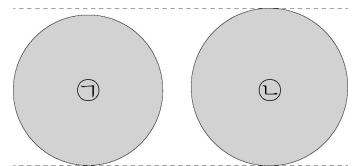
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 이론이 제시된 순서는 ㉠→㉢→㉡이다.
 - ㄴ. ㉠에서는 여러 대륙에 남아 있는 과거의 빙하 흔적들이 증거로 제시되었다.
 - ㄷ. 해령 양쪽의 고지자기 분포가 대칭을 이루는 것은 ㉡의 증거이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 A, B, C 시기의 지구 공전 궤도 이심률을, 그림은 B 시기에 지구가 근일점과 원일점에 위치할 때 남반구에서 같은 배율로 관측한 태양의 모습을 각각 ㉠과 ㉡으로 순서 없이 나타낸 것이다.

시기	이심률
A	0.011
B	0.017
C	0.023

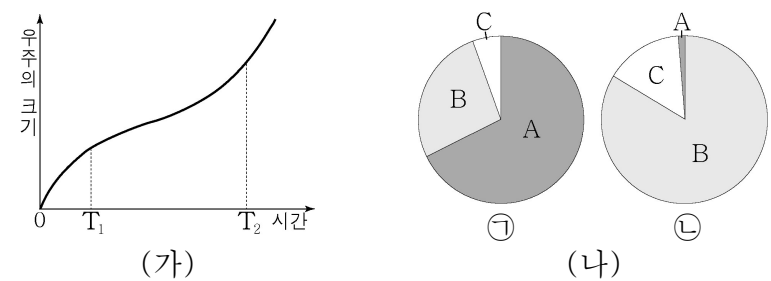


㉠을 관측한 시기가 남반구의 겨울철일 때, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공전 궤도 이심률 이외의 요인은 변하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. B 시기에 지구가 근일점을 지날 때 북반구는 겨울철이다.
 - ㄴ. 남반구의 겨울철 평균 기온은 A보다 B 시기에 높다.
 - ㄷ. 북반구에서 기온의 연교차는 A보다 C 시기에 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 가속 팽창 우주 모형에 의한 시간에 따른 우주의 크기를, (나)는 T₁ 시기와 T₂ 시기의 우주 구성 요소의 비율을 ㉠과 ㉡으로 순서 없이 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 보통 물질, 암흑 물질, 암흑 에너지 중 하나이다.

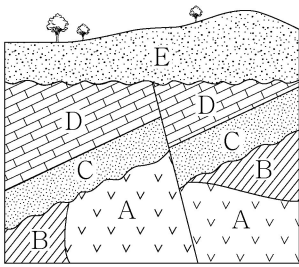


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. T₁ 시기에 우주의 팽창 속도는 증가하고 있다.
 - ㄴ. T₂ 시기의 우주 구성 요소의 비율은 ㉠이다.
 - ㄷ. 전자기파를 이용해 직접 관측할 수 있는 것은 C이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

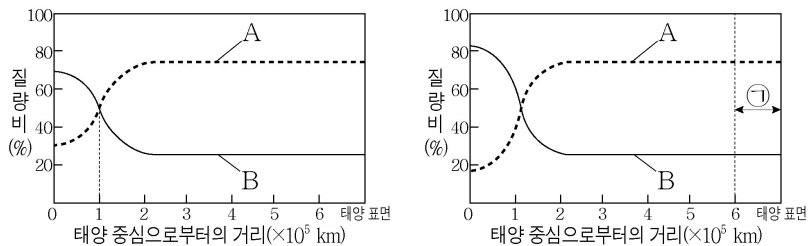
11. 그림은 어느 지역의 지질 구조를 나타낸 것이다. A는 화성암, B~E는 퇴적암이고, 단층은 C와 D층이 기울어지기 전에 형성되었다.



이 지역에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 수면 위로 2회 융기하였다.
- ② A와 C는 평행 부정합 관계이다.
- ③ A에는 C의 암석 조각이 포획되어 나타난다.
- ④ 암석의 생성 순서는 A→B→C→D→E이다.
- ⑤ 단층은 횡압력에 의해 형성되었다.

12. 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 두 시기에 태양 중심으로부터의 거리에 따른 수소와 헬륨의 질량비를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 수소와 헬륨 중 하나이다.



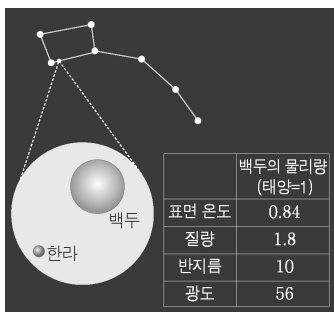
(가) (나)
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 태양의 나이는 (가)보다 (나)일 때 많다.
 - ㄴ. (가)일 때 핵의 반지름은 1×10^5 km보다 크다.
 - ㄷ. ㉠에서는 주로 대류에 의해 에너지가 전달된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 한국 천문 연구원에서 발견한 어느 외계 행성계에 대한 설명이다.

국제 천문 연맹은 보현산 천문대에서 ㉠ 분광 관측 장비로 별의 주기적인 움직임을 관측해 발견한 외계 행성계의 중심별 8 UMi와 외계 행성 8 UMi b의 이름을 각각 백두와 한라로 결정했다. 한라는 목성보다 무거운 가스 행성으로 백두로부터 약 0.49 AU 떨어져 있다.

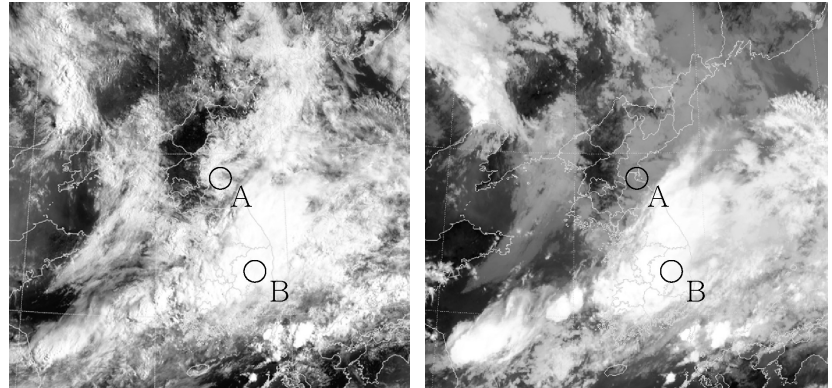


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 백두는 주계열성이다.
 - ㄴ. ㉠의 과정에서 백두의 도플러 효과를 관측하였다.
 - ㄷ. 한라는 백두의 생명 가능 지대에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)와 (나)는 어느 날 같은 시각에 우리나라 부근을 촬영한 기상 위성 영상을 나타낸 것이다.



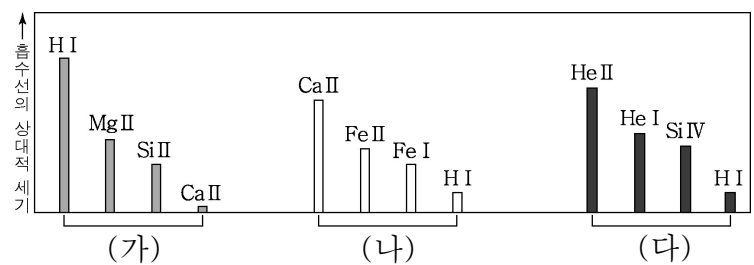
(가) 가시광선 영상 (나) 적외선 영상

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서는 구름이 두꺼운 곳일수록 밝게 보인다.
 - ㄴ. 구름 최상부에서 방출되는 적외선은 B가 A보다 강하다.
 - ㄷ. 집중 호우가 발생할 가능성은 B가 A보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 세 별 (가), (나), (다)의 스펙트럼에서 세기가 강한 흡수선 4개의 상대적 세기를 나타낸 것이다. (가), (나), (다)의 분광형은 각각 A형, O형, G형 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 표면 온도가 태양과 가장 비슷한 별은 (가)이다.
 - ㄴ. (나)의 구성 물질 중 가장 많은 원소는 Ca이다.
 - ㄷ. 단위 시간당 단위 면적에서 방출되는 에너지량은 (나)가 (다)보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 별 ㉠~㉣의 절대 등급과 분광형을 나타낸 것이다. ㉠~㉣ 중 주계열성은 2개, 백색 왜성과 초거성은 각각 1개이다.

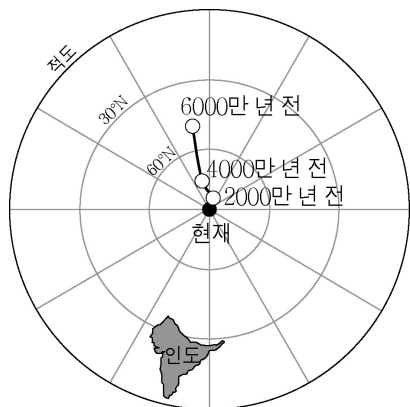
별	절대 등급	분광형
㉠	+12.2	B1
㉡	+1.5	A1
㉢	-1.5	B4
㉣	-7.8	B8

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 중심에서는 수소 핵융합 반응이 일어난다.
 - ㄴ. 별의 질량은 ㉡이 ㉣보다 작다.
 - ㄷ. 광도 계급의 숫자는 ㉡이 ㉣보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 6000만 년 전부터 현재까지 인도 대륙의 고지자기 방향으로 추정된 지리상 북극의 위치 변화를 현재 인도 대륙의 위치를 기준으로 나타낸 것이다. 이 기간 동안 실제 지리상 북극의 위치는 변하지 않았다.

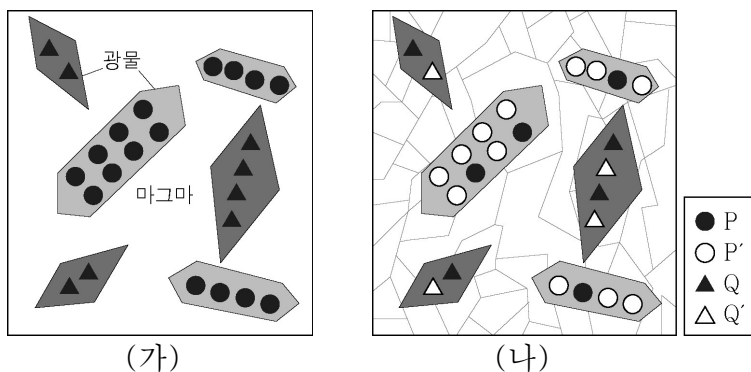


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 이 기간 동안 인도 대륙의 이동 속도는 계속 빨라졌다.
 ㄴ. 인도 대륙은 6000만 년 전 ~ 4000만 년 전에 적도 부근에 위치하였다.
 ㄷ. 4000만 년 전부터 현재까지 인도 대륙에서 고지자기 북극의 크기는 계속 작아졌다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 마그마가 식으면서 두 종류의 광물이 생성된 때의 모습을, (나)는 (가) 이후 P의 반감기가 n회 지났을 때 화성암에 포함된 두 광물의 모습을 나타낸 것이다. 이 화성암에는 방사성 원소 P, Q와 P, Q의 자원소 P', Q'가 포함되어 있다.

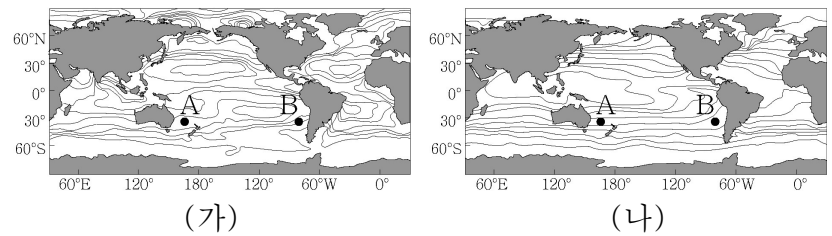


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 반감기는 P가 Q보다 짧다.
 ㄴ. (나)의 화성암의 절대 연령은 P의 반감기의 약 2배이다.
 ㄷ. (가)에서 광물 속 P의 양이 많을수록 P와 P'의 양이 같아질 때까지 걸리는 시간이 길어진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 (나)는 전 세계 해수면의 평균 수온 분포와 평균 표층 염분 분포를 순서 없이 나타낸 것이다. 등치선은 각각 등수온선과 등염분선 중 하나이다.

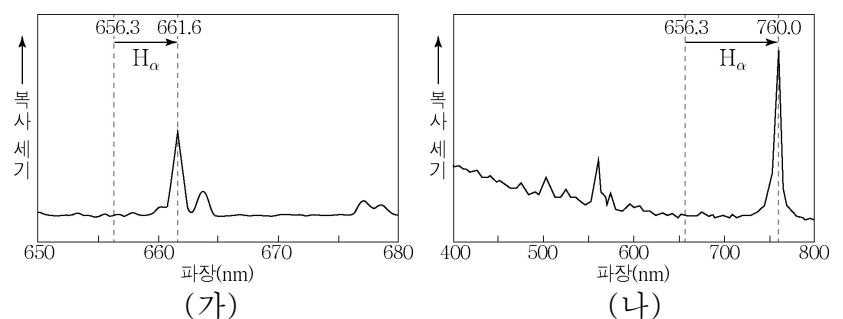


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 해수면의 평균 수온 분포를 나타낸 것은 (나)이다.
 ㄴ. 수온과 염분은 A 해역이 B 해역보다 높다.
 ㄷ. 염류 중 염화 나트륨이 차지하는 비율은 A와 B 해역에서 거의 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 두 은하의 스펙트럼과 H_α 방출선의 파장 변화(→)를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 퀘이사와 일반 은하 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 퀘이사의 스펙트럼은 (나)이다.
 ㄴ. 은하의 후퇴 속도는 (가)가 (나)보다 크다.
 ㄷ. $\frac{\text{은하 중심부에서 방출되는 에너지}}{\text{은하 전체에서 방출되는 에너지}}$ 는 (가)가 (나)보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

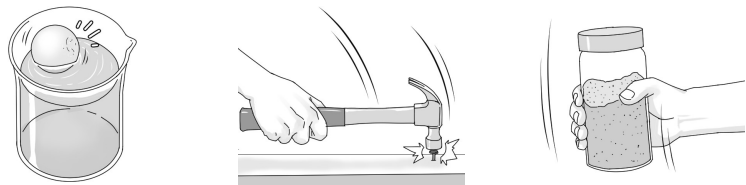
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

성명		수험번호					3				제 [] 선택
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--	--	-------------

1. 그림은 열과 일이 서로 전환되는 예 A, B, C를 나타낸 것이다.



- A: 뜨거운 물에 넣은 찌그러진 탁구공이 펴진다. B: 망치로 두드린 못의 온도가 올라간다. C: 모래가 든 통을 흔들면 모래의 온도가 올라간다.

열이 일로 전환되는 예만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

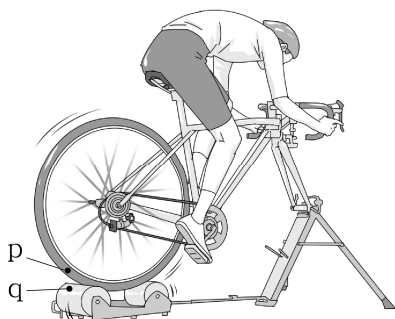
2. 다음은 p-n-p형 트랜지스터가 증폭 작용을 하는 회로에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, B ④ A, C ⑤ B, C

3. 그림은 실내용 자전거를 탈 때, 자전거의 뒷바퀴와 물러가 접촉된 채 회전하는 모습을 나타낸 것이다. p, q는 각각 자전거의 뒷바퀴와 물러 위의 점이다. p와 q는 속력이 같고 등속 원운동의 반지름은 p가 q보다 크다.



p가 q보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

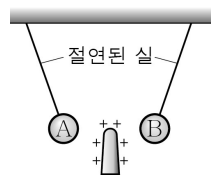
- ㄱ. 각속도 ㄴ. 원운동의 주기 ㄷ. 가속도의 크기

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 정전기에 대한 실험이다.

[실험 과정]

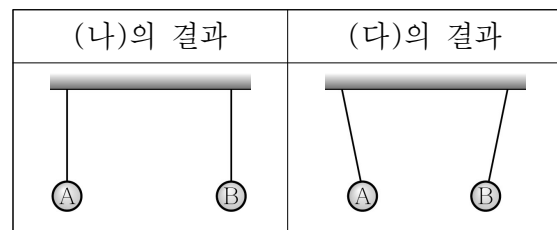
(가) 그림과 같이 양(+)으로 대전된 막대를 대전되지 않은 물체 A와 B에 가까이 한다. A, B는 각각 도체, 절연체 중 하나이다.



(나) (가)에서 손가락을 A에 접촉시켰다가 떼어낸 후, 막대를 멀리하고 A와 B의 모습을 관찰한다.

(다) (가)에서 손가락을 B에 접촉시켰다가 떼어낸 후, 막대를 멀리하고 A와 B의 모습을 관찰한다.

[실험 결과]

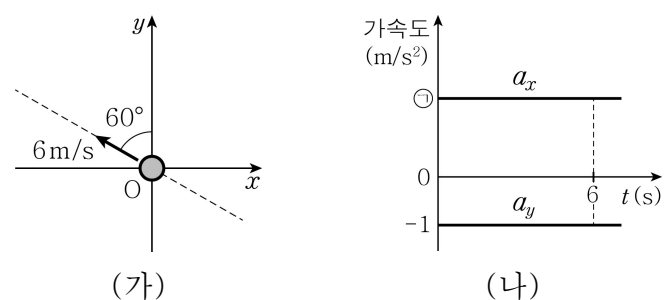


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. B는 도체이다. ㄴ. (다)의 결과에서 A는 유전 분극 되어 있다. ㄷ. (다)의 결과에서 B는 양(+)전하를 띤다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 xy 평면에서 등가속도 직선 운동하는 물체가 시간 $t=0$ 일 때 y 축과 60° 의 각을 이루며 원점 O를 6 m/s 의 속력으로 지나는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체의 가속도의 x 성분 a_x 와 y 성분 a_y 를 t 에 따라 나타낸 것이다.

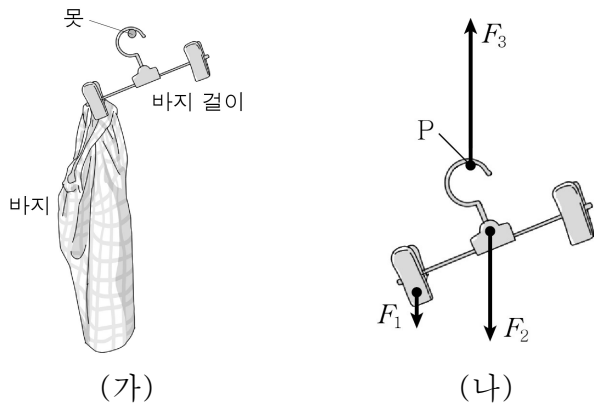


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ㄱ. ㉠은 $\sqrt{3}$ 이다. ㄴ. 3초일 때 물체의 속력은 0이다. ㄷ. 0초부터 6초까지 물체의 이동 거리는 18 m이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)와 같이 한 쪽 집게에만 바지를 끼운 바지 걸이가 기울어진 상태로 못에 걸려 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)의 바지 걸이에 작용하는 모든 힘을 나타낸 것이다. 바지 걸이에는 크기가 각각 F_1 , F_2 , F_3 인 세 힘이 연직 방향으로 작용하고, 점 P는 못과 바지 걸이의 접촉점이다.

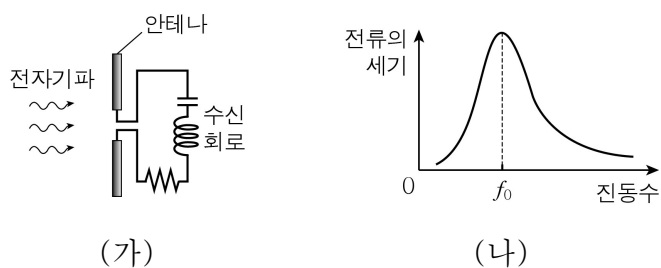


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. $F_1 + F_2 = F_3$ 이다.
 ㄴ. 바지 걸이에 작용하는 돌림힘의 합은 0이다.
 ㄷ. 바지와 바지 걸이를 한 물체로 볼 때의 무게 중심은 P의 연직 아래에 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 저항, 코일, 축전기로 구성된 수신 회로에 안테나를 연결하여 전자기파를 수신하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 수신 회로에 흐르는 전류의 세기를 전자기파의 진동수에 따라 나타낸 것으로, 안테나가 다양한 진동수의 전자기파를 수신하는 동안 수신 회로에는 동일한 전압이 걸린다.

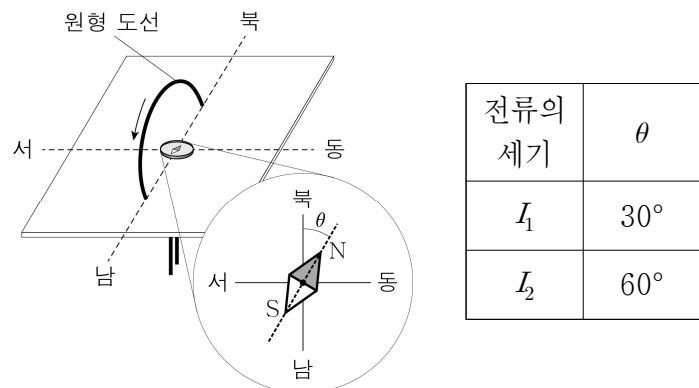


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 수신 회로의 공명 진동수(공진 주파수)는 f_0 이다.
 ㄴ. 전자기파를 수신할 때, (가)의 안테나에서 전자가 진동한다.
 ㄷ. 축전기의 전기 용량을 변화시켜 수신 회로의 공명 진동수(공진 주파수)를 바꿀 수 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

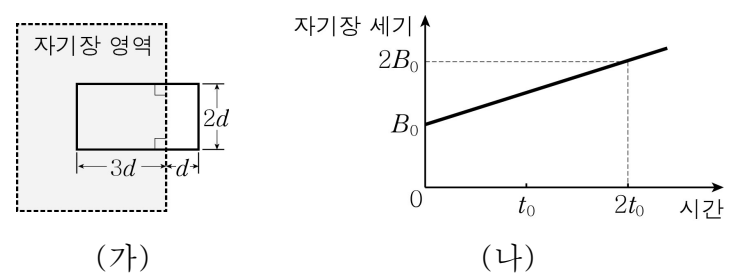
8. 그림과 같이 중심축이 동서 방향인 원형 도선의 중심에 나침반을 놓고 원형 도선에 화살표 방향으로 전류를 흘렸더니 나침반의 자침이 회전하였다. 표는 원형 도선에 흐르는 전류의 세기가 각각 I_1 , I_2 로 일정할 때 자침의 회전각 θ 를 나타낸 것이다.



$\frac{I_2}{I_1}$ 는? (단, 자침의 크기는 무시한다.) [3점]

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

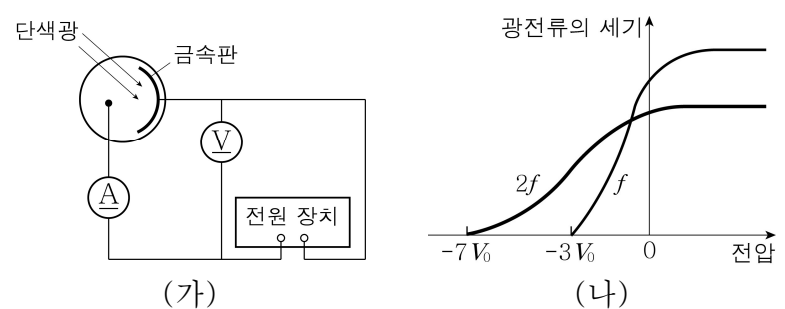
9. 그림 (가)와 같이 고정된 직사각형 도선의 일부가 균일한 자기장 영역에 놓여있다. 자기장의 방향은 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그림 (나)는 (가)의 균일한 자기장 영역에서의 자기장 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



t_0 일 때 도선에 유도되는 기전력의 크기는?

- ① $\frac{B_0 d^2}{t_0}$ ② $\frac{3B_0 d^2}{t_0}$ ③ $\frac{4B_0 d^2}{t_0}$ ④ $\frac{6B_0 d^2}{t_0}$ ⑤ $\frac{9B_0 d^2}{t_0}$

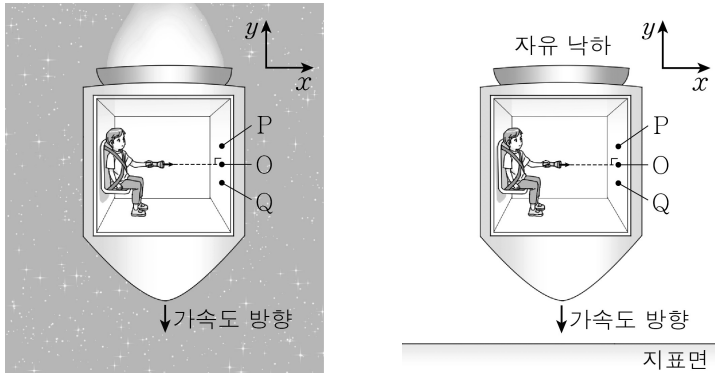
10. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치에 단색광을 비추는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 진동수가 f , $2f$ 인 단색광을 각각 비추었을 때, 광전류의 세기를 광전관에 걸린 전압에 따라 나타낸 것이다.



금속판의 일함수는? (단, 기본 전하량은 e 이다.) [3점]

- ① eV_0 ② $2eV_0$ ③ $3eV_0$ ④ $4eV_0$ ⑤ $5eV_0$

11. 그림 (가)는 우주선이 무중력 공간에서 등가속도 직선 운동하는 모습을, (나)는 (가)의 우주선이 중력장 내에서 자유 낙하하는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 우주선의 가속도 방향은 모두 $-y$ 방향이고, 우주선 내부에서 $+x$ 방향으로 방출한 빛은 우주선 내부에 고정된 점 P, O, Q 중 하나에 도달한다.



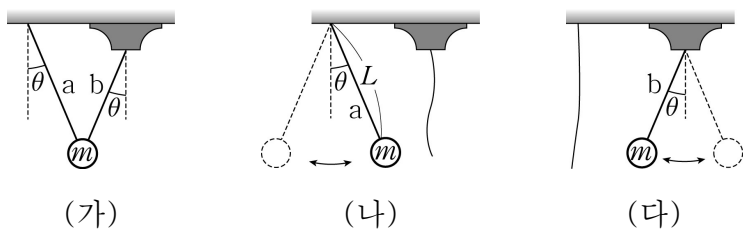
(가)

(나)

(가)와 (나)에서 빛이 도달한 지점으로 옳은 것은? [3점]

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① P | O | ② P | Q |
| ③ O | O | ④ Q | P |
| ⑤ Q | Q | | |

12. 그림 (가)는 질량이 m 인 추가 높이가 다른 천장에 연결된 두 실 a, b에 매달려 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. a와 b가 연직선과 이루는 각은 θ 로 같고, a의 길이는 L 이다. 그림 (나), (다)는 (가)에서 하나의 실이 끊어진 후 추가 각각 a, b에 매달려 단진동하는 모습을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

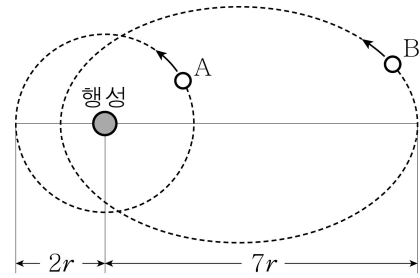
(다)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 추의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 a가 추를 당기는 힘의 크기는 $\frac{mg}{\cos\theta}$ 이다.
- ㄴ. (나)에서 b가 끊어진 순간부터 추가 최저점에 도달할 때까지 중력이 추에 한 일은 $mgL(1-\cos\theta)$ 이다.
- ㄷ. 최저점에서 추의 속력은 (나)에서가 (다)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

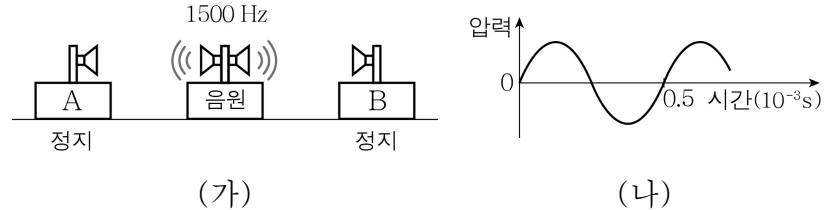
13. 그림과 같이 위성 A는 질량이 M 인 행성을 중심으로 하는 원 궤도를, 위성 B는 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동한다. A의 궤도 반지름은 $2r$, 행성의 중심에서 B의 중심까지의 최대 거리는 $7r$ 이다. B의 가속도 크기의 최댓값은 A의 가속도 크기의 4배이다.



B의 공전 주기는? (단, 중력 상수는 G 이고, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

- ① $2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ ② $4\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ ③ $8\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$
- ④ $12\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ ⑤ $16\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$

14. 그림 (가)는 진동수가 1500 Hz인 음파를 발생시키는 음원이 정지한 음파 측정기 A와 B를 잇는 직선상에서 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A에서 측정한 음파의 압력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



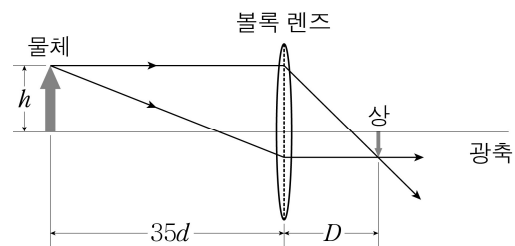
(가)

(나)

B에서 측정한 음파의 진동수는? (단, 음파의 속력은 일정하다.) [3점]

- ① 1000 Hz ② 1100 Hz ③ 1200 Hz
- ④ 1300 Hz ⑤ 1400 Hz

15. 그림은 초점 거리가 $10d$ 인 볼록 렌즈의 광축 위에 크기가 h 인 물체를 놓았을 때 볼록 렌즈에 의해 상이 생긴 모습을 나타낸 것이다. 렌즈의 중심으로부터 물체와 상까지의 거리는 각각 $35d$, D 이다.

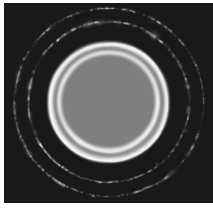


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 상은 실상이다.
- ㄴ. $D=15d$ 이다.
- ㄷ. 상의 크기는 $0.4h$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 질량이 m 인 전자를 속력 v 로 금속박에 입사시켰을 때 생긴 회절 무늬를 나타낸 것이다.

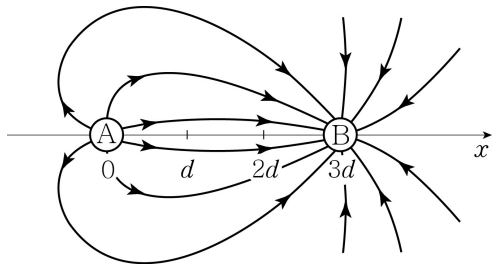


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h 이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 회절 무늬는 전자의 파동성 때문에 나타난다.
 ㄴ. 전자의 물질파 파장은 $\frac{h}{mv}$ 이다.
 ㄷ. 전자의 회절은 v 가 클수록 잘 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

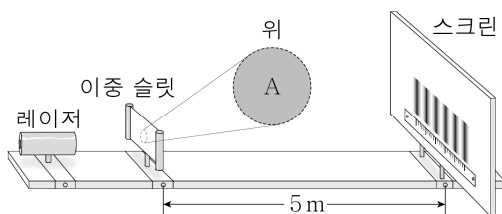
17. 그림은 전하량의 크기가 각각 Q , $2Q$ 인 점전하 A, B를 x 축상의 두 지점 $x=0$, $x=3d$ 에 각각 고정시켰을 때, A와 B에 의한 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다. x 축상의 $x=d$ 에서 전기장의 세기는 E_0 이다.



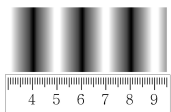
x 축상의 $x=2d$ 에서 전기장의 세기는?

- ① $\frac{1}{2}E_0$ ② E_0 ③ $\frac{5}{4}E_0$ ④ $\frac{3}{2}E_0$ ⑤ $\frac{7}{2}E_0$

18. 그림 (가)와 같이 파장이 $0.6\mu\text{m}$ 인 레이저를 슬릿 간격이 d 인 이중 슬릿에 입사시켰더니 슬릿으로부터 5m 떨어진 스크린에 간섭무늬가 나타났다. A는 슬릿을 확대한 모습이다. 그림 (나)는 스크린에 생긴 간섭무늬의 일부를 나타낸 것으로 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격은 2cm이다.



(가)

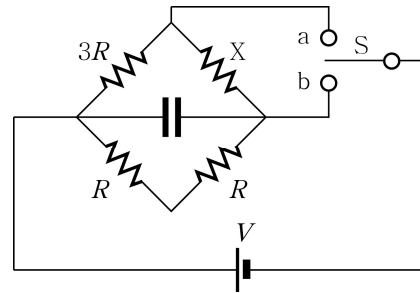


(나)

A와 d 로 가장 적절한 것은? (단, $1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$ 이다.) [3점]

- ① 위 $d=50\mu\text{m}$ ② 위 $d=100\mu\text{m}$ ③ 위 $d=150\mu\text{m}$ ④ 위 $d=100\mu\text{m}$ ⑤ 위 $d=150\mu\text{m}$

19. 그림과 같이 저항 X , 저항값이 각각 $3R$, R , R 인 저항, 축전기, 전압이 V 인 전원 장치를 이용해 회로를 구성하였다. 스위치 S를 연결하고 충분한 시간이 지났을 때, 축전기에 저장된 전기 에너지는 S를 b에 연결했을 때가 a에 연결했을 때의 4배이다.



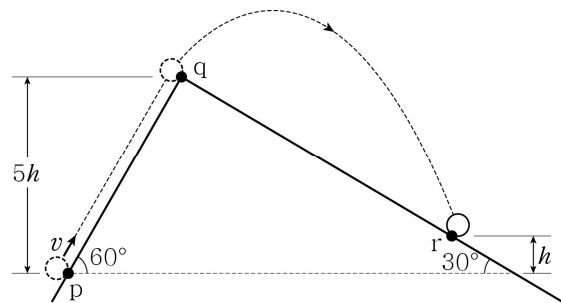
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X 의 저항값은 R 이다.
 ㄴ. S를 a에 연결하고 충분한 시간이 지났을 때, X 에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{V}{4R}$ 이다.
 ㄷ. S를 b에 연결하고 충분한 시간이 지났을 때, X 에서의 소비 전력은 $\frac{V^2}{25R}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 경사각이 60° 인 빗면 위의 점 p를 속력 v 로 통과한 물체가 등가속도 직선 운동을 하다가 빗면의 끝 점 q부터 포물선 운동을 하여 경사각이 30° 인 빗면 위의 점 r에 도달한다. p로부터 q와 r의 높이는 각각 $5h$, h 이다.



v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명

수험번호

3

제 [] 선택

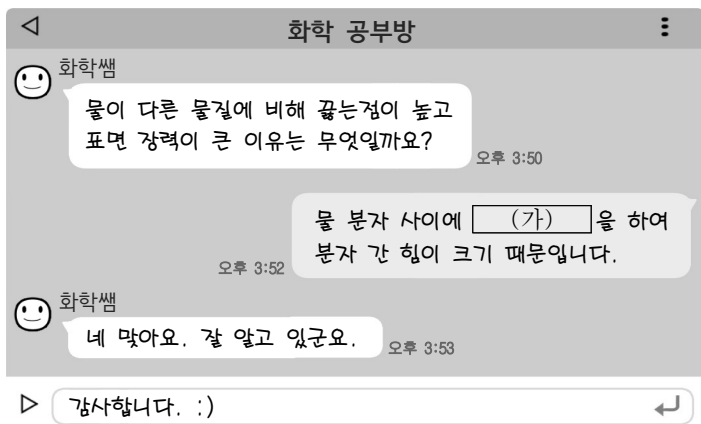
1. 다음은 촉매에 대한 설명이다.

촉매는 화학 반응에서 [가]를 변화시켜 반응 속도를 빠르게 또는 느리게 하는 물질이며 현대 산업에서 광촉매, 유기 촉매, 표면 촉매 등으로 다양하게 사용되고 있다.

(가)로 가장 적절한 것은?

- ① 빛에너지 ② 열에너지
③ 결합 에너지 ④ 운동 에너지
⑤ 활성화 에너지

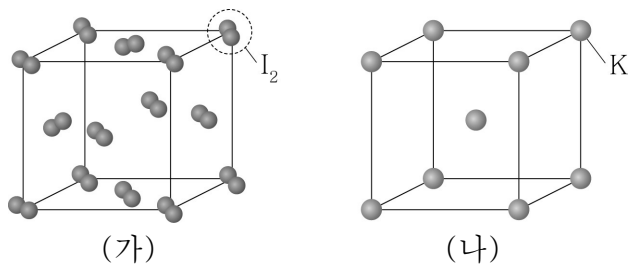
2. 그림은 원격 수업에서 선생님과 학생이 나눈 대화를 나타낸 것이다.



(가)로 가장 적절한 것은?

- ① 공유 결합 ② 금속 결합
③ 다중 결합 ④ 수소 결합
⑤ 이온 결합

3. 그림 (가)와 (나)는 각각 아이오딘(I_2), 칼륨(K)의 결정 구조를 모형으로 나타낸 것이다.

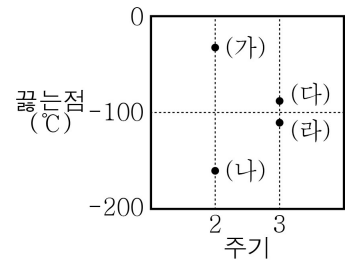


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)는 공유 결정이다.
ㄴ. (나)에서 한 원자에 가장 인접한 원자 수는 8이다.
ㄷ. 아이오딘과 칼륨은 고체 상태에서 모두 전기 전도성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 물질 (가)~(라)의 중심 원자의 주기와 기준 끓는점을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 각각 CH_4 , NH_3 , SiH_4 , PH_3 중 하나이다.

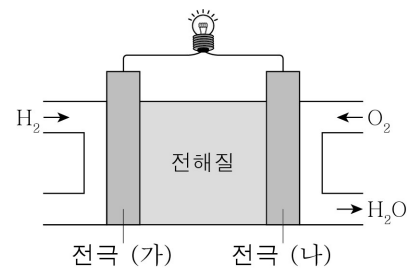


(가)~(라)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)는 NH_3 이다.
ㄴ. (다)는 액체 상태에서 분자 사이에 쌍극자·쌍극자 힘이 존재한다.
ㄷ. 액체 상태에서 분자 사이에 분산력이 존재하는 것은 2가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 그림은 수소 연료 전지를 나타낸 것이고, 자료는 각 전극에서 일어나는 반응의 화학 반응식이다.



- 전극 (가): $H_2(g) \rightarrow xH^+(aq) + xe^-$
○ 전극 (나): $O_2(g) + yH^+(aq) + ye^- \rightarrow 2H_2O(l)$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, x , y 는 반응 계수이다.)

- ㄱ. $2x = y$ 이다.
ㄴ. (가)는 (+)극이다.
ㄷ. (나)에서 산화 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 $25^\circ C$, 1 atm 에서 $HCN(g)$ 와 $H_2(g)$ 가 반응하여 $CH_3NH_2(g)$ 이 생성되는 반응의 열화학 반응식이다.



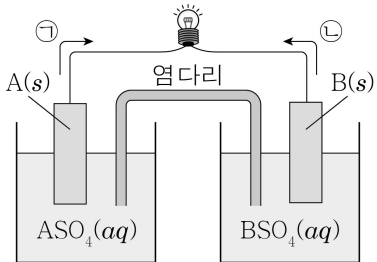
표는 몇 가지 결합의 결합 에너지를 나타낸 것이다.

결합	H-H	C-H	N-H	C-N	$C \equiv N$
결합 에너지 (kJ/mol)	440	410	390	a	b

이 자료로부터 구한 $(b - a)$ 는? [3점]

- ① 400 ② 560 ③ 720 ④ 800 ⑤ 880

7. 그림은 금속 A와 B를 전극으로 사용한 화학 전지를 나타낸 것이다. 전자의 이동 방향은 ㉠과 ㉡ 중 하나이고, 반응이 진행될 때 B가 석출된다.



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

- ㉠. 전자의 이동 방향은 ㉠이다.
 ㉡. 금속의 이온화 경향은 $A > B$ 이다.
 ㉢. 반응이 진행됨에 따라 $A(s)$ 의 질량은 증가한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

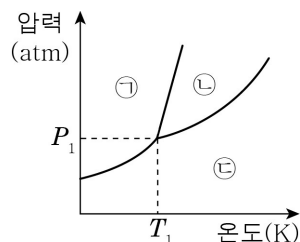
8. 표는 $A(aq)$ 과 $B(aq)$ 의 온도에 따른 증기 압력을 나타낸 것이다.

온도(°C)		t_1	t_2
증기 압력(atm)	$A(aq)$	1	$1-p$
	$B(aq)$	㉠	1

㉠은? (단, A, B는 비휘발성, 비전해질이고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

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

9. 그림은 물질 X의 상평형 그림을, 표는 온도와 압력에 따른 X의 안정한 상을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 고체, 액체, 기체 중 하나이다.



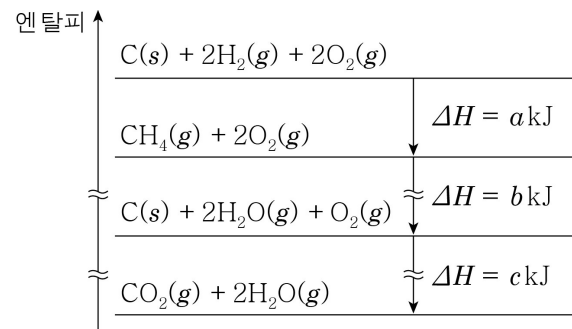
온도 (K)	압력 (atm)	X의 안정한 상
T_1	P_2	기체
T_2	P_1	고체

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠. $P_1 > P_2$ 이다.
 ㉡. T_2 K, P_2 atm에서 X의 안정한 상은 액체이다.
 ㉢. 같은 온도에서 X는 ㉠에서가 ㉡에서보다 밀도가 크다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

10. 그림은 25 °C, 1 atm에서 몇 가지 반응의 엔탈피(H) 관계를 나타낸 것이다.

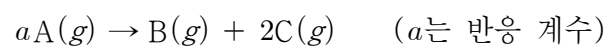


25 °C, 1 atm에서 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠. $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ 반응은 발열 반응이다.
 ㉡. $H_2O(g)$ 의 생성 엔탈피는 $\frac{a+b}{2}$ kJ/mol이다.
 ㉢. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$ 반응의 반응 엔탈피(ΔH)는 $(b+c)$ kJ이다.

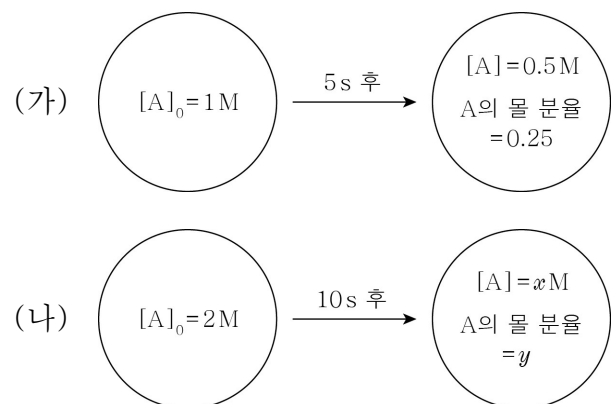
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

11. 다음은 $A(g)$ 로부터 $B(g)$ 와 $C(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다.



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

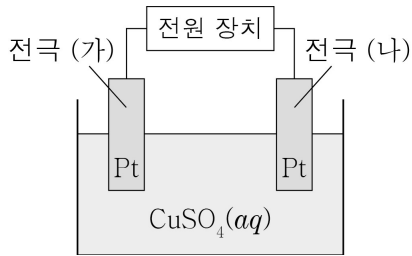
그림 (가)와 (나)는 강철 용기에 $A(g)$ 를 넣고 반응시켰을 때 A의 초기 농도($[A]_0$)와 반응 시간에 따른 A의 농도와 몰 분율을 나타낸 것이다.



$\frac{x}{y}$ 는? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

12. 그림은 백금(Pt) 전극을 이용한 $\text{CuSO}_4(aq)$ 의 전기 분해 장치를 나타낸 것이고, 자료는 각 전극에서 일어나는 반응의 화학 반응식이다.



- 전극 (가) : $\text{Cu}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(s)$
- 전극 (나) : $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{O}_2(g) + 4\text{H}^+(aq) + 4e^-$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. (가)에서 Cu^{2+} 은 환원된다.
 - ㄴ. 반응이 진행됨에 따라 수용액의 pH는 감소한다.
 - ㄷ. 생성된 $\text{O}_2(g)$ 의 양이 1 mol일 때 석출된 $\text{Cu}(s)$ 의 양은 2 mol이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 A(aq)에 대한 자료이다. A의 화학식량은 40이다.

수용액의 질량(g)	퍼센트 농도(%)	몰랄 농도(m)
160	15a	4a

이 수용액에 녹아 있는 A의 질량(g)은?

- ① 8 ② 10 ③ 15 ④ 20 ⑤ 25

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

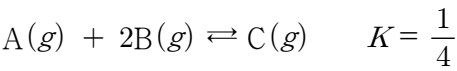


그림 (가)는 TK에서 부피가 VL인 강철 용기에 A(g)~C(g)를 넣어 평형에 도달한 것을, (나)는 부피가 VL인 강철 용기에 A(g)~C(g)를 넣은 것을 모형으로 나타낸 것이다.



(나)에서 반응 지수(Q)는? [3점]

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

15. 표는 혼합 용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

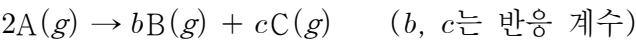
혼합 용액		$[\text{CH}_3\text{COO}^-](M)$
(가)	0.4 M $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 100 mL + a M $\text{NaOH}(aq)$ 100 mL	0.1
(나)	0.4 M $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 100 mL + 2a M $\text{CH}_3\text{COONa}(aq)$ 100 mL	㉠

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

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. a = 0.2이다.
 - ㄴ. ㉠ = 0.2이다.
 - ㄷ. (가)와 (나) 중 완충 용액은 1가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



표는 T_1 K, T_2 K에서 강철 용기에 A(g)를 넣고 반응시켰을 때, 반응 시간(t)에 따른 용기 속 기체의 압력을 나타낸 것이다. T_1 K, T_2 K에서 반응 속도 상수는 각각 k_1 , k_2 이다.

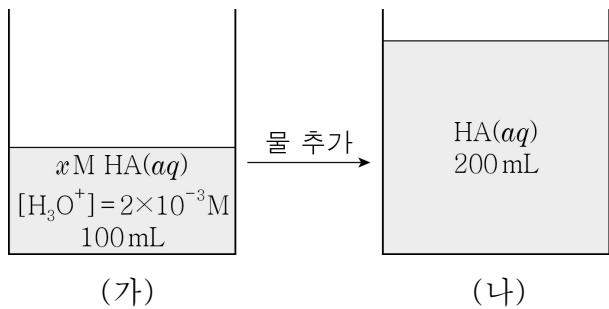
실험	온도(K)	기체의 압력(atm)		
		t = 0	t = 10 s	t = 20 s
I	T_1	4P	5P	$\frac{11}{2}P$
II	T_1	8P	10P	㉠
III	T_2	8P	11P	㉡

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

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. b + c = 4이다.
 - ㄴ. $k_1 : k_2 = 1 : 2$ 이다.
 - ㄷ. ㉡ - ㉠ = $\frac{3}{2}P$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 25°C 에서 $x\text{M}$ 약산 $\text{HA}(\text{aq})$ 을, (나)는 (가)에 물을 추가한 용액을 나타낸 것이다. 25°C 에서 HA 의 이온화 상수(K_a)는 2×10^{-5} 이다.

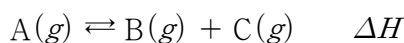


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 $\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = 0.01$ 이다.
- ㄴ. (나)에서 $\text{pH} = 3$ 이다.
- ㄷ. 용액 속에 들어 있는 A^- 의 양(mol)은 (나) > (가)이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 $\text{A}(\text{g})$ 로부터 $\text{B}(\text{g})$ 와 $\text{C}(\text{g})$ 가 생성되는 반응의 열화학 반응식이다.



그림은 부피가 1 L인 강철 용기에 $\text{A}(\text{g}) \sim \text{C}(\text{g})$ 를 넣은 초기 상태를 나타낸 것이고, 표는 초기 상태에서 반응이 진행되어 도달한 평형 상태 I과 II에서 온도를 변화시켜 도달한 새로운 평형 상태 II에 대한 자료이다.

$\text{A}(\text{g})$ 0.2 mol $\text{B}(\text{g})$ 0.4 mol $\text{C}(\text{g})$ 0.9 mol $T_1\text{K}$ <초기 상태>	평형 상태	온도 (K)	$\text{A}(\text{g})$ 의 몰 분율	용기 속 기체의 압력(atm)
	I	T_1	$\frac{1}{16}$	$24P$
	II	T_2	$\frac{4}{13}$	$13P$

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

- < 보 기 >
- ㄱ. $T_1\text{K}$ 에서 농도로 정의되는 평형 상수(K)는 5이다.
- ㄴ. II에서 $[\text{A}] = [\text{B}]$ 이다.
- ㄷ. $\Delta H < 0$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 용질 X를 용매 A, B에 녹인 용액 (가)~(라)에 대한 자료이다.

용액		(가)	(나)	(다)	(라)
용매	종류	A	A	B	B
	질량(g)	50	100	100	100
녹아 있는 X의 질량(g)		w	w	w	$2w$
기준 어는점($^{\circ}\text{C}$)		t	$t + 0.9$	$t + 16.6$	$t + 14.8$

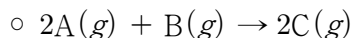
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 비휘발성, 비전해질이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 몰랄 농도는 (가)와 (라)가 같다.
- ㄴ. 용매의 몰랄 내림 상수(K_f) 비는 $\text{A} : \text{B} = 1 : 2$ 이다.
- ㄷ. 용매의 기준 어는점은 B가 A보다 16.6°C 만큼 높다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

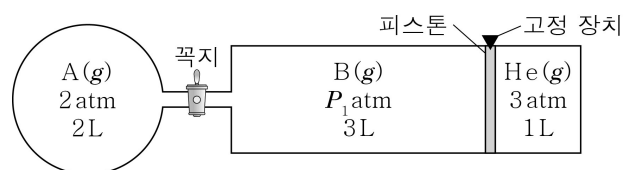
20. 다음은 기체의 반응 실험이다.

[화학 반응식]



[실험 과정]

(가) 꼭지로 분리된 용기와 실린더에 $\text{A}(\text{g})$, $\text{B}(\text{g})$, $\text{He}(\text{g})$ 을 그림과 같이 넣는다.



(나) 꼭지를 열어 $\text{A}(\text{g})$ 가 모두 소모될 때까지 $\text{A}(\text{g})$ 와 $\text{B}(\text{g})$ 를 반응시킨다.

(다) 고정 장치를 제거한다.

[실험 결과]

- (나) 과정 후 $\text{B}(\text{g})$ 의 부분 압력: $P_2\text{ atm}$
- (다) 과정 후 $\text{He}(\text{g})$ 의 부피: 2 L

$P_1 \times P_2$ 는? (단, 온도는 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

① $\frac{4}{15}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{2}{5}$ ④ $\frac{8}{15}$ ⑤ $\frac{2}{3}$

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

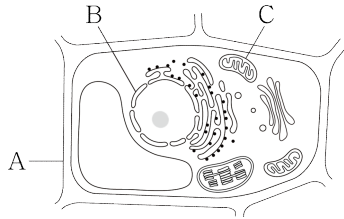
성명

수험번호

3

제 [] 선택

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



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. A의 구성 성분에 셀룰로스가 있다.
 ㄴ. B에서 전사가 일어난다.
 ㄷ. C는 2중막 구조이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명체를 구성하는 물질 I~Ⅲ의 특징을 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 RNA, 단백질, 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이다.

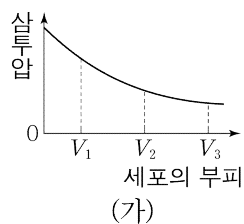
물질	특징
I	아미노산이 펩타이드 결합으로 연결되어 있다.
II	?
III	㉠ 단당류, 이당류, 다당류로 구분된다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. I의 구성 원소에 질소(N)가 있다.
 ㄴ. II의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
 ㄷ. ㉠당은 ㉠의 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 삼투압을, (나)와 (다)는 V_1 과 V_3 일 때 X의 상태를 순서 없이 나타낸 것이다.



(나)



(다)

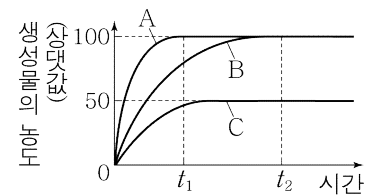
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. (나)는 V_3 일 때의 상태이다.
 ㄴ. V_1 일 때 X의 팽압은 0보다 크다.
 ㄷ. X의 흡수력은 V_1 일 때가 V_2 일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 표는 효소 X에 의한 반응에서 실험 I~Ⅲ의 조건을, 그림은 I~Ⅲ에서 시간에 따른 생성물의 농도를 나타낸 것이다. X의 최적 온도는 37℃이고, A~C는 각각 I~Ⅲ의 결과 중 하나이다.

실험	I	II	III
기질의 농도 (상대값)	1	2	2
온도(℃)	15	37	15

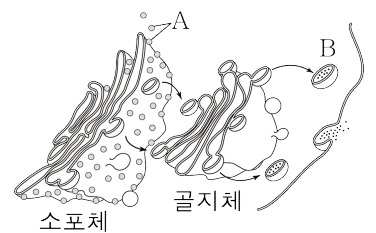


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

- < 보 기 >
 ㄱ. A는 II의 결과이다.
 ㄴ. t_1 일 때 반응 속도는 B에서 I에서보다 빠르다.
 ㄷ. III에서 기질과 결합한 X는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 세포 연구 방법 (가)를 이용하여 알아낸 분비 단백질의 합성 및 이동 경로를 나타낸 것이다. (가)에서 방사성 동위 원소를 사용했으며, A와 B는 각각 리보솜과 분비 소낭 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. 자기 방사법은 (가)에 해당한다.
 ㄴ. A에서 단백질이 합성된다.
 ㄷ. B는 분비 소낭이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 효모의 세포 호흡과 알코올 발효에서 일어나는 2가지 물질 전환 과정에서 물질 ㉠~㉣의 생성 여부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 과당 2인산, 아세틸 CoA, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP, CO_2 , NAD^+ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

과정 \ 물질	㉠	㉡	㉢
(가) → 에탄올	×	㉠	○
(나) → (다)	○	×	○

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

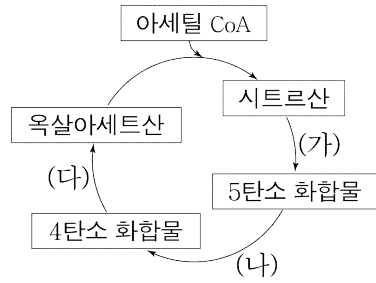
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
 ㄱ. (가)는 피루브산이다.
 ㄴ. ㉣은 CO_2 이다.
 ㄷ. ㉠은 '○'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 진핵세포에서 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정을 나타낸 것이다.

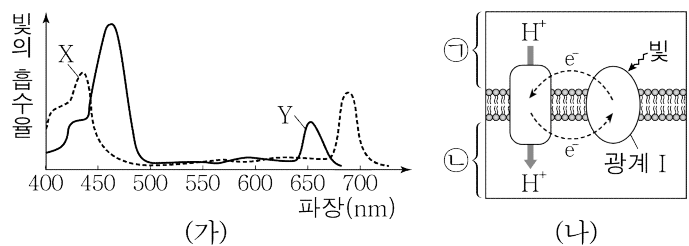
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보 기 >
- ㄱ. 과정 (가)는 미토콘드리아 기질에서 일어난다.
 - ㄴ. 과정 (가)와 (나)에서 모두 탈탄산 반응이 일어난다.
 - ㄷ. 과정 (나)에서 NADH가 생성된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 어떤 식물에서 광합성 색소 X와 Y의 흡수 스펙트럼을, (나)는 이 식물에서 일어나는 순환적 전자 흐름 과정의 일부를 나타낸 것이다. X와 Y는 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각 틸라코이드 내부와 스트로마 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 광계 I의 반응 중심 색소는 Y이다.
 - ㄴ. ㉠에서 탄소 고정 반응이 일어난다.
 - ㄷ. (나)에서 ㉠의 pH는 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

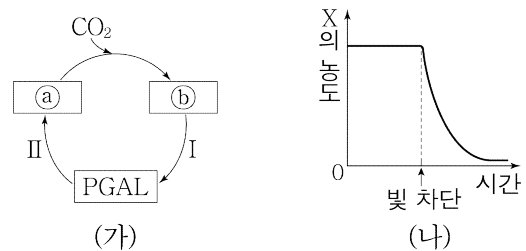
9. 다음은 원시 생명체의 탄생 과정에 대한 학생 A~C의 설명이다.



제시한 설명이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

10. 그림 (가)는 광합성이 일어나고 있는 식물의 캘빈 회로를, (나)는 이 식물에 비추던 빛을 차단한 후 시간에 따른 물질 X의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG와 RuBP 중 하나이고, X는 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 ㉠이다.
 - ㄴ. 1분자당 $\frac{\text{탄소수}}{\text{인산기수}}$ 는 ㉠이 ㉡보다 크다.
 - ㄷ. (가)의 과정 I과 II에서 모두 NADPH가 사용된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표 (가)는 생물 A~D에서 특징 I~III의 유무를, (나)는 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다. A~D는 우렁챙이(멍게), 예쁜꼬마선충, 달팽이, 히드라를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징 \ 생물	A	B	C	D
I	×	?	○	○
II	?	×	○	×
III	○	×	?	○

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징(I~III)
○ 탈피를 한다.
○ 중배엽이 있다.
○ 원구가 입이 된다.

(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 갯지렁이에 II가 있다.
 - ㄴ. B의 몸은 방사 대칭이다.
 - ㄷ. C에 체절이 있다.

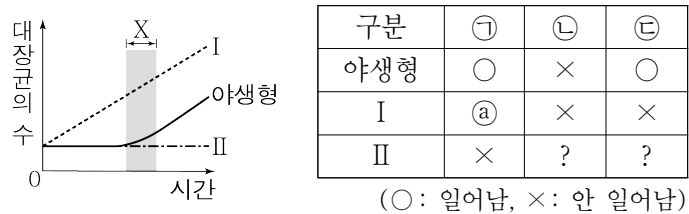
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 사람 간세포와 대장균의 유전체에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 대장균의 유전체는 핵막으로 둘러싸여 있다.
 - ㄴ. 사람 간세포의 유전체에 인트론이 있다.
 - ㄷ. 사람 간세포와 대장균에 모두 히스톤 단백질과 결합한 DNA가 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 야생형 대장균과 돌연변이 대장균 I, II를 각각 포도당이 없는 젓당 배지에서 배양했을 때 시간에 따른 대장균의 수를, 표는 구간 X에서 각 대장균의 ㉠~㉣ 여부를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 젓당 오페론의 프로모터와 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자 중 하나가 결실되었다. ㉠~㉣은 억제 단백질과 작동 부위의 결합, 젓당 오페론의 프로모터와 RNA 중합효소의 결합, 억제 단백질과 젓당 유도체의 결합을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 '×'이다.
 - ㄴ. ㉢은 '억제 단백질과 작동 부위의 결합'이다.
 - ㄷ. X에서 I은 젓당 분해 효소를 생성한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 어떤 세포에서 일어나는 DNA의 복제에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)는 복제 주형 가닥이며, 서로 상보적이다.
- I과 II는 각각 15개의 염기로 구성된다.
- ㉠과 ㉡은 새로 합성된 가닥이며, ㉠은 12개의 염기로, ㉡은 30개의 염기로 구성된다.
- ㉠에는 4개의 염기로 구성된 프라이머 X가 있다.
- I과 ㉠에서 각각 $\frac{T}{A} = \frac{2}{3}$ 이고, I은 2종류의 염기로 구성된다.
- II에서 $\frac{G+C}{A+T} = 2$ 이다.

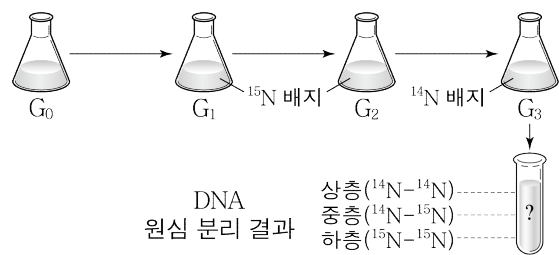
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X에서 아데닌(A)의 개수는 2개이다.
 - ㄴ. I에서 피리미딘 계열 염기의 개수는 6개이다.
 - ㄷ. (나)와 ㉡의 염기 간 수소 결합의 총개수는 70개이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 DNA의 복제에 대한 실험 과정이다.

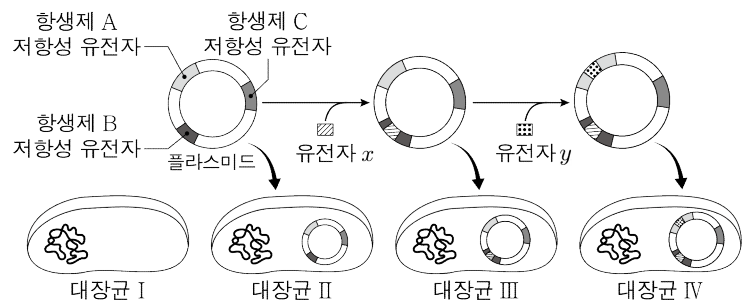
- (가) 모든 DNA가 ^{14}N 로 표지된 대장균(G_0)을 ^{15}N 가 들어 있는 배지에서 배양하여 1세대 대장균(G_1), 2세대 대장균(G_2)을 얻는다.
- (나) G_2 를 ^{14}N 가 들어 있는 배지로 옮겨 배양하여 3세대 대장균(G_3)을 얻은 후, G_3 의 DNA를 추출하고 원심 분리하여 결과를 확인한다. G_3 의 원심 분리 결과 상층, 중층, 하층 중 2개 층에만 DNA가 나타났다.



(나)의 결과에서 $\frac{\text{상층의 DNA 양}}{\text{하층의 DNA 양} + \text{중층의 DNA 양}}$ 은? [3점]

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

16. 그림은 플라스미드에 유전자 x와 y를 삽입하여 만든 재조합 플라스미드를 숙주 대장균에 도입하는 과정을, 표는 대장균 (가)~(라)를 여러 배지에서 배양했을 때의 군체 형성 여부를 나타낸 것이다. (가)~(라)는 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	(가)	(나)	(다)	(라)
배지	○	○	○	○
배지 + 항생제 A	×	×	○	○
배지 + 항생제 B	×	㉠	?	×
배지 + 항생제 C	○	×	○	㉡

(○: 형성함, ×: 형성 안 함)

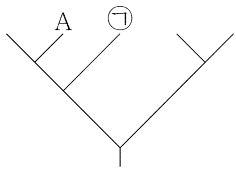
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 IV이다.
 - ㄴ. (다)에 x가 있다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 '×'이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 식육목(Carnivora)에 속하는 5종의 동물 A~E의 학명과 과명을, 그림은 A~E의 유연관계를 계통수로 나타낸 것이다. A~E는 2개의 과로 분류된다.

종	학명	과명
A	<i>Prionailurus rubiginosus</i>	?
B	<i>Lynx lynx</i>	고양잇과
C	<i>Lutra lutra</i>	?
D	<i>Prionailurus bengalensis</i>	고양잇과
E	<i>Mustela sibirica</i>	?



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 B이다.
 ㄴ. A와 E는 다른 강에 속한다.
 ㄷ. C와 E의 유연관계는 C와 D의 유연관계보다 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x 와 y 의 발현에 대한 자료이다.

- x 와 y 로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성되고, 이 합성은 모두 개시 코돈에서 시작하여 종결 코돈에서 끝난다. 개시 코돈은 AUG이다.
- X는 서로 다른 6개의 아미노산으로 구성된다.
- y 는 x 의 전사 주형 가닥에 ㉠ 연속된 2개의 구아닌(G)이 1회 삽입된 돌연변이 유전자이다. Y는 서로 다른 8개의 아미노산으로 구성된다.
- y 의 DNA 2중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉡와 ㉢는 각각 3' 말단과 5' 말단 중 하나이다.
 ㉡ - (가) - (나) - (다) - ㉢

- 표의 I~III은 (가)~(다)의 염기 서열을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	염기 서열
I	㉡ - GTGGGGTGGC - ㉢
II	㉡ - TTTGCATTGTG - ㉢
III	㉡ - TCAGTTACGA - ㉢

- 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

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

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡는 5' 말단이다.
 ㄴ. ㉠ 중 하나는 Y의 프롤린을 암호화하는 부위에 포함된다.
 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

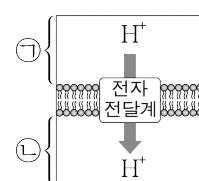
19. 다음은 어떤 동물로 구성된 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II는 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- 이 동물의 털색은 상염색체에 있는 검은색 털 대립유전자 A와 갈색 털 대립유전자 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- I에서 유전자형이 AA인 개체와 Aa인 개체를 합쳐서 a의 빈도를 구하면 $\frac{4}{9}$ 이다.
- II에서 유전자형이 Aa인 수컷이 임의의 검은색 털 암컷과 교배하여 자손(F_1)을 낳을 때, 이 F_1 이 검은색 털을 가질 확률은 $\frac{4}{5}$ 이다.
- I에서 검은색 털 개체 수는 II에서 갈색 털 개체 수의 $\frac{3}{4}$ 배이다.
- I에서 갈색 털 개체 수는 II에서 검은색 털 개체 수보다 200 크다.

I과 II의 개체 수 차는? [3점]

- ① 200 ② 400 ③ 500 ④ 600 ⑤ 800

20. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 세포의 미토콘드리아에서 전자 전달계를 통한 H^+ 의 이동을, 표는 물질 X와 Y의 작용을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 막 사이 공간과 미토콘드리아 기질 중 하나이다.



물질	작용
X	미토콘드리아 내막의 ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동을 차단한다.
Y	미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡는 막 사이 공간이다.
 ㄴ. 단위 시간당 산화적 인산화를 통해 생성되는 ATP 분자 수는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 크다.
 ㄷ. ㉠의 pH는 Y를 처리한 후가 처리하기 전보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

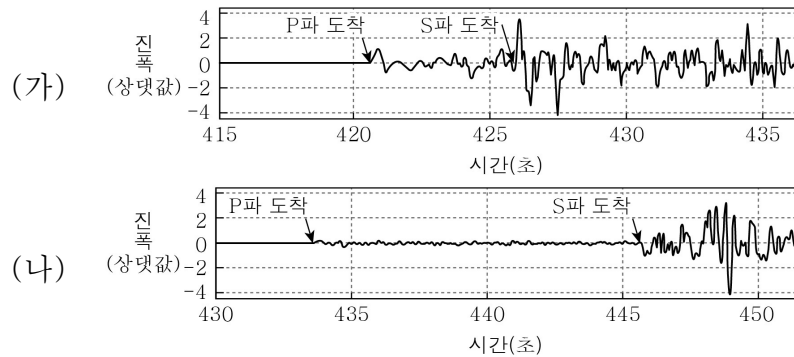
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(지구과학Ⅱ)

성명		수험번호					3					제 [] 선택
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--	--	--	-------------

1. 그림 (가)와 (나)는 우리나라에서 발생한 어느 지진을 두 관측소에서 관측한 지진 기록을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, P파와 S파의 속도는 각각 6 km/s, 4 km/s이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 지진파에 의한 피해는 S파가 P파보다 크다.
 - ㄴ. PS시는 (가)가 (나)보다 길다.
 - ㄷ. (나)에서 진원 거리는 120 km보다 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

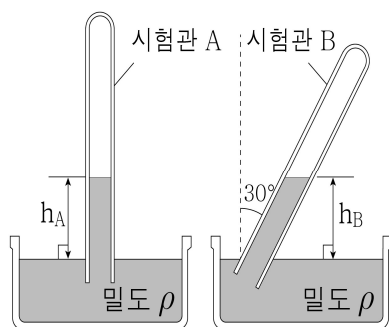
2. 다음은 해발 고도가 0 m인 지점에서 대기압을 측정하는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 밀도가 ρ 인 액체를 시험관 A와 B에 가득 채운다.

(나) 그림과 같이 A는 수직으로, B는 30° 기울여서 동일한 액체가 담긴 각각의 수조에 세운다.

(다) 각 액체 기둥의 높이 h_A 와 h_B 를 측정한다.



[실험 결과]

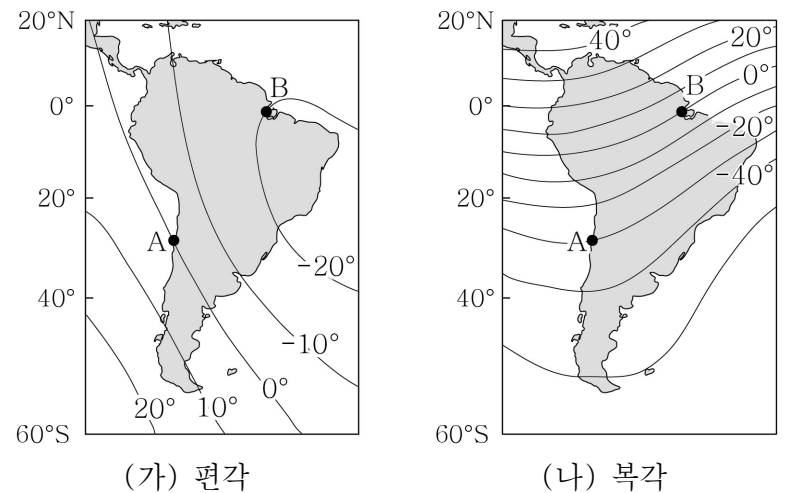
h_A	h_B
76 cm	(㉠)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 76 cm보다 작다.
 - ㄴ. 밀도가 0.5ρ 인 액체를 사용하여 실험하면 h_A 는 152 cm이다.
 - ㄷ. 해발 고도가 1000 m인 지점에서 실험하면 h_A 는 76 cm보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)와 (나)는 어느 해 남아메리카 주변의 편각과 북각 분포를 나타낸 것이다.

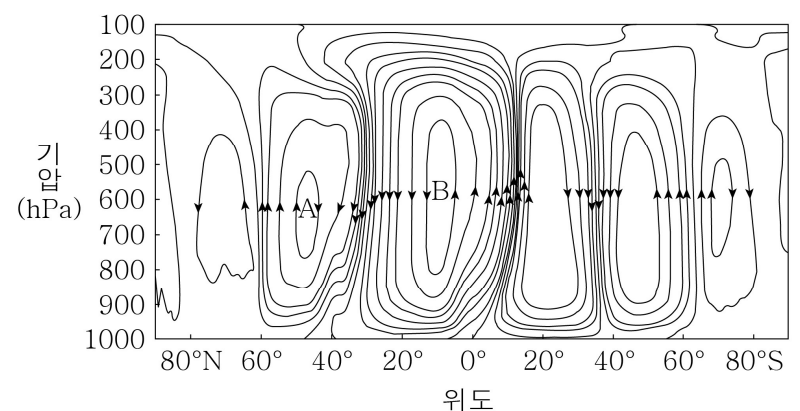


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A에서 연직 자기력의 크기는 0이다.
 - ㄴ. B에서 수평 자기력의 방향은 진북의 동쪽을 향한다.
 - ㄷ. 전자기력이 수평면과 이루는 각의 크기는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 북반구 겨울철의 대기 대순환과 순환 세포 A와 B를 나타낸 것이다. 그림에서 화살표는 공기의 이동 방향을 나타낸다.



이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 직접 순환, B는 간접 순환이다.
 - ㄴ. 적도 지역은 상승 기류가 발달한다.
 - ㄷ. 북반구에서 순환의 규모는 해들리 순환이 페렐 순환보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

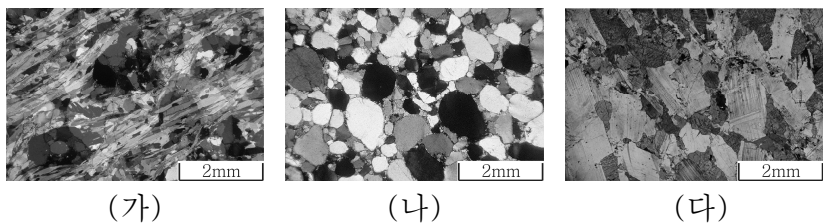
5. 표는 두 광물 A, B의 SiO_4 사면체 결합 구조와 화학식을 나타낸 것이다.

광물	A	B
결합 구조		
화학식	$(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$	$\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 감람석이다.
 ② B는 깨짐이 발달한다.
 ③ A는 망상 구조를 이룬다.
 ④ A와 B는 모두 무색 광물이다.
 ⑤ SiO_4 사면체의 공유 산소 수는 A가 B보다 많다.

6. 그림 (가), (나), (다)는 각각 사암, 편암, 반려암 박편을 편광 현미경으로 관찰한 모습을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)에는 엽리가 나타난다.
 ㄴ. (가)의 암석은 (나)의 암석보다 고온 고압의 환경에서 생성되었다.
 ㄷ. (다)의 암석은 마그마가 지하 깊은 곳에서 냉각되어 생성되었다.

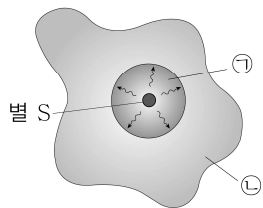
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 별 S 주위에 형성된 HI 영역과 HII 영역을 ㉠과 ㉡으로 순서 없이 나타낸 것이다.

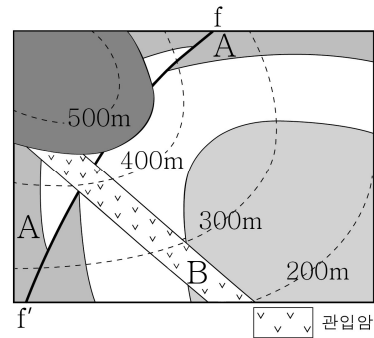
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. ㉠은 HI 영역이다.
 ㄴ. ㉠은 ㉡보다 붉게 관측된다.
 ㄷ. S의 표면 온도는 태양보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



8. 그림은 어느 지역의 지질도이다.



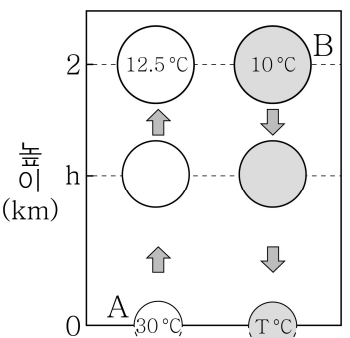
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. 단층 f-f'는 정단층이다.
 ㄴ. 단층 f-f'는 B가 관입하기 전에 형성되었다.
 ㄷ. A 층은 과거에 침식을 받은 시기가 있었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 지표면에 있는 공기 덩어리 A와 높이 2 km에 있는 공기 덩어리 B가 각각 단열 상승, 단열 하강할 때의 온도 변화를 나타낸 것이다. 공기 덩어리 A의 상승 응결 고도는 h이다.

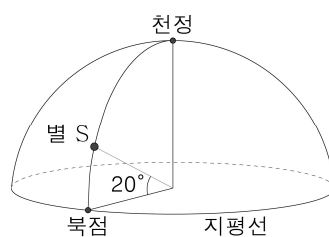
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 건조 단열 감률은 $1^\circ\text{C}/100\text{ m}$, 습윤 단열 감률은 $0.5^\circ\text{C}/100\text{ m}$, 이슬점 감률은 $0.2^\circ\text{C}/100\text{ m}$ 이다.)



- ㄱ. A가 h까지 상승하는 동안 상대 습도는 계속 증가한다.
 ㄴ. B는 하강하는 동안 계속 불포화 상태이다.
 ㄷ. h는 1.5 km이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 북반구 어느 지역에서 18시에 관측한 별 S의 위치를, 표는 별 S의 적도 좌표를 나타낸 것이다.



S의 적도 좌표	
적경	12^{h}
적위	50°

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

- ㄱ. S의 방위각은 0° , 고도는 20° 이다.
 ㄴ. 관측 지점의 위도는 60°N 이다.
 ㄷ. 이날 태양의 남중 고도는 약 6.5° 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 동북아시아 지체 구조를 나타낸 어느 모형과 변성암인 에클로자이트에 대한 설명이다.

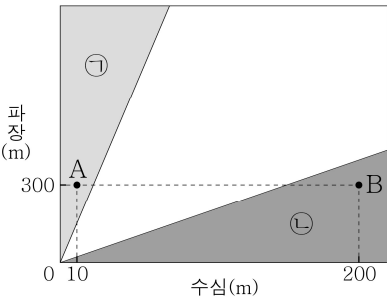


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 광역 변성 작용에 해당한다.
 - ㄴ. 한반도는 서로 다른 지괴가 합쳐져 형성되었다.
 - ㄷ. A 지괴는 과거에 대부분 남중 지괴에 속해 있었다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 서로 다른 해역에서 진행되는 두 해파 A, B의 수심과 파장을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 천해파 영역과 심해파 영역 중 하나이다.

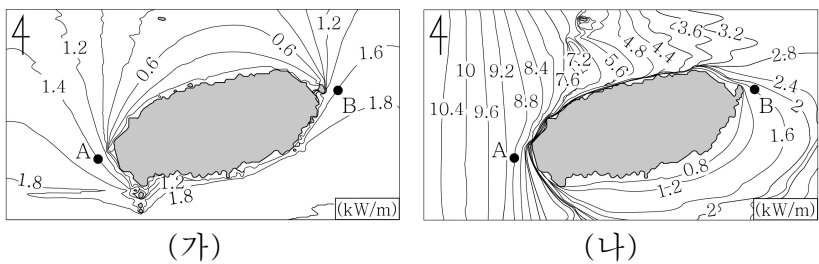


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 해파의 물 입자가 원운동을 하는 영역은 ㉡이다.
 - ㄴ. 해파의 속도는 A가 B보다 느리다.
 - ㄷ. A의 주기는 30초이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 (나)는 1979년부터 2002년까지 제주도 주변 해역에서 1월과 7월에 측정한 풍랑에 의한 평균 파력 에너지 밀도 분포를 순서 없이 나타낸 것이다.

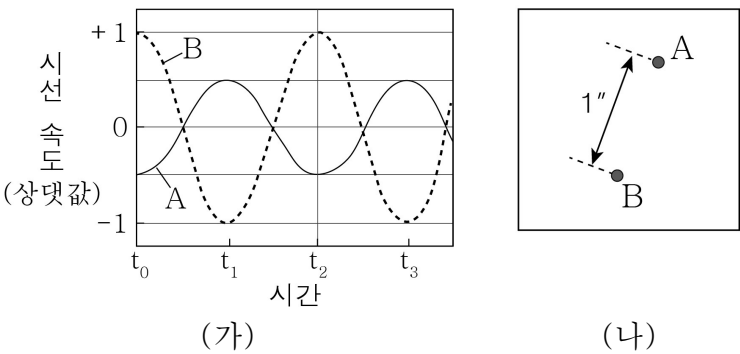


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 1월의 파력 에너지 밀도 분포이다.
 - ㄴ. 파력 발전은 A 해역이 B 해역보다 유리할 것이다.
 - ㄷ. A 해역과 B 해역의 파력 에너지 밀도 차이는 1월이 7월보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 공통 질량 중심 주위를 원 궤도로 공전하는 두 별 A, B의 시선 속도 변화를, (나)는 t_2 일 때 관측한 별 A, B의 모습과 각거리를 나타낸 것이다.

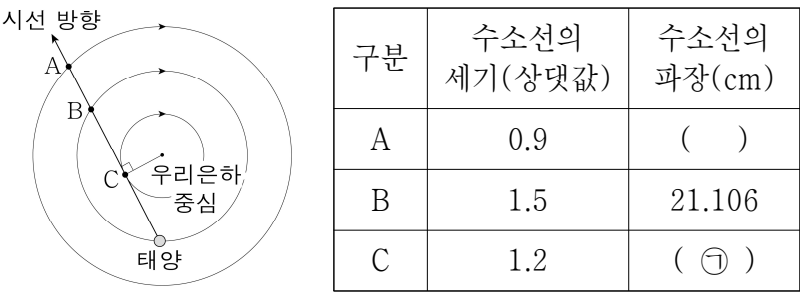


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B의 공전 궤도면은 시선 방향에 나란하다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 질량은 B가 A의 2배이다.
 - ㄴ. 공통 질량 중심을 공전하는 동안 관측되는 A와 B 사이의 최대 각거리는 $1''$ 이다.
 - ㄷ. B의 공전 궤도 반지름은 각거리 $\frac{2}{3}''$ 에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 우리은하 원반에서 동일한 시선 방향에 위치한 중성 수소 구름 A, B, C의 위치를 나타낸 것이고, 표는 A, B, C에서 방출된 21 cm 수소선의 세기와 파장을 지구에서 관측한 자료이다.

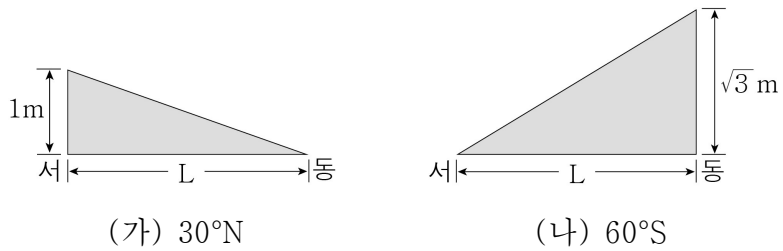


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 태양과 A, B, C는 케플러 회전을 한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A를 관측할 때 수소선의 청색 편이가 나타난다.
 - ㄴ. ㉠은 21.106보다 크다.
 - ㄷ. 수소선의 세기가 C보다 A에서 약한 이유는 주로 성간 소광 때문이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 (나)는 각각 지형류가 흐르는 위도 30°N 과 60°S 해역의 해수면 경사를 나타낸 것이다.

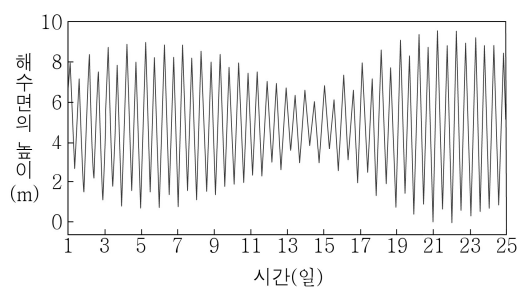


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 두 해역의 중력 가속도는 동일하다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 지형류는 (가)와 (나)에서 모두 남쪽으로 흐른다.
 ㄴ. 지형류의 유속은 (가)가 (나)보다 느리다.
 ㄷ. 지형류에 작용하는 전향력의 크기는 (가)가 (나)보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 2020년 8월에 우리나라의 어느 지역에서 관측한 해수면의 높이 변화를 나타낸 것이다.

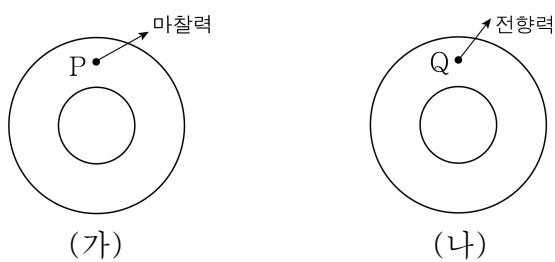


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 이 지역에서는 일주조가 나타난다.
 ㄴ. 간조 때 해수면 위로 드러나는 갯벌의 면적은 22일이 14일보다 넓다.
 ㄷ. 6일에 달의 위상은 상현 또는 하현이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 (나)는 등압선이 원형인 두 지역의 지점 P, Q에서 지상풍에 작용하는 힘의 방향을 나타낸 것이다.

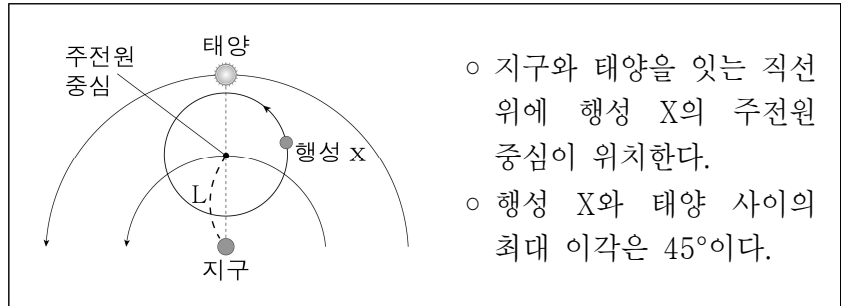


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)와 (나)에서 등압선의 중심은 저기압이다.
 ㄴ. P는 북반구에 위치한다.
 ㄷ. Q에서 바람에 작용하는 마찰력이 감소하면 풍향은 시계 방향으로 변한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 프톨레마이오스의 우주관으로 나타낸 행성 X의 운동과 그에 대한 설명이다.

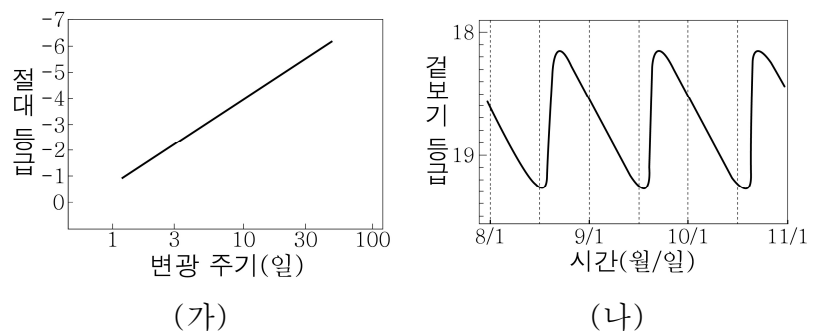


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X가 최대 이각에 위치할 때 반달 모양의 위상이 나타난다.
 ㄴ. X는 그림의 위치에서 역행한다.
 ㄷ. X의 주전원 반지름은 $\frac{1}{\sqrt{2}} L$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 종족 I형 세페이드 변광성의 변광 주기와 절대 등급의 관계를, (나)는 안드로메다은하에서 발견된 어느 종족 I형 세페이드 변광성의 겉보기 등급 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 세페이드 변광성은 변광 주기가 길수록 광도가 크다.
 ㄴ. (나)의 변광성은 절대 등급이 약 -4이다.
 ㄷ. 안드로메다은하의 거리 지수는 20보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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