

2016학년도 8월 고3 모의학력평가 문제지

과학탐구 영역

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하십시오.
- 매 선택과목마다 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 필적 확인란에 다음의 문구를 정자로 기재하십시오.

함께하는 배움, 짝어가는 우정

- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호, 선택과목 번호, 답을 정확히 표시하십시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

물리 I	.....	1, 2, 31, 32쪽
화학 I	.....	3, 4, 29, 30쪽
생명 과학 I	.....	5, 6, 27, 28쪽
지구 과학 I	.....	7, 8, 25, 26쪽
물리 II	.....	9, 10, 23, 24쪽
화학 II	.....	11, 12, 21, 22쪽
생명 과학 II	.....	13, 14, 19, 20쪽
지구 과학 II	.....	15, 16, 17, 18쪽

※ 감독관의 안내가 있을 때까지 표지를 넘기지 마시오.

제 4 교시 과학탐구 영역 (물리 I)

성명		수험 번호					3		
----	--	-------	--	--	--	--	---	--	--

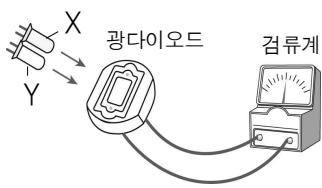
1. 그림은 철수, 영희, 민수가 유전체, 액정, 초전도체에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

2. 그림은 발광 다이오드 X, Y를 검류계가 연결된 광다이오드에 비추는 것을 나타낸 것이다. 검류계의 바늘은 X만 비추었을 때 움직였고, Y만 비추었을 때에는 움직이지 않았다.

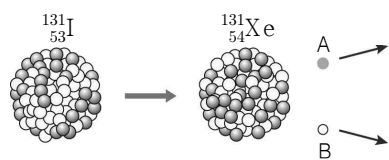


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 광다이오드는 광전 효과를 이용한 것이다.
 ㄴ. 빛의 파장은 X에서 나오는 빛이 Y에서보다 길다.
 ㄷ. Y에서 나오는 빛의 세기를 증가시키면 검류계의 바늘이 움직인다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 아이오딘($^{131}_{53}\text{I}$)이 제논($^{131}_{54}\text{Xe}$)으로 변환되는 과정에서 입자 A와 B를 방출하는 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. A는 음(-)전하이다.

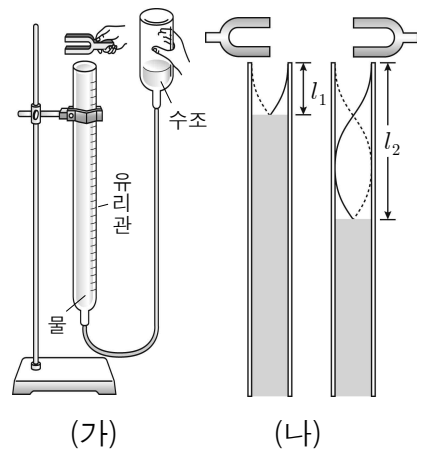


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. $^{131}_{53}\text{I}$ 의 양성자 1개가 중성자로 바뀐다.
 ㄴ. A는 표준 모형에서 기본 입자에 속한다.
 ㄷ. B는 양(+)전하를 띤다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)와 같은 실험 장치를 이용하여 물로 가득 채운 유리관 입구에서 진동수 f 인 소리굽쇠를 진동시키면서 수면의 높이를 서서히 낮췄다. 그림 (나)의 l_1 , l_2 는 유리관에서 소리가 첫 번째, 두 번째로 크게 날 때 측정된 공기 기둥의 높이이다.

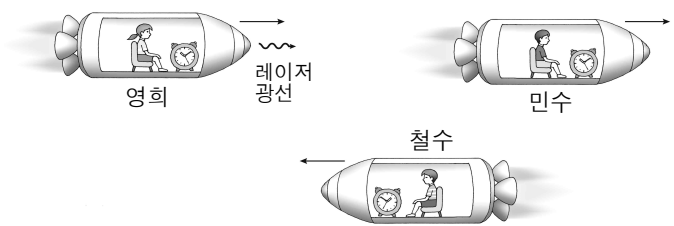


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 유리관 안에서 정상파가 만들어질 때 소리가 크게 난다.
 ㄴ. 소리굽쇠에서 발생한 소리의 파장은 $l_2 - l_1$ 이다.
 ㄷ. 진동수가 f 보다 큰 소리굽쇠로 실험하면 l_1 , l_2 가 길어진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 철수, 영희, 민수가 탄 우주선이 각각 빛의 속력에 가깝게 등속도 운동을 하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 영희는 민수를 향해 레이저 광선을 쏘고 있으며, 철수가 관측했을 때 영희와 민수 사이의 거리는 가까워지고 있다. 세 우주선의 고유 길이는 같다.



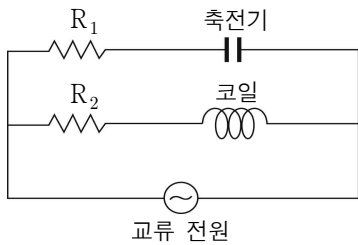
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 영희가 측정할 때, 민수가 탄 우주선의 길이는 철수가 탄 우주선보다 짧다.
 ㄴ. 민수가 측정할 때, 레이저 광선의 속력은 영희가 측정할 속력과 같다.
 ㄷ. 철수가 측정할 때, 영희의 시계는 민수의 시계보다 빠르게 간다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 저항, 축전기, 코일을 교류 전원에 연결한 것을 나타낸 것이다.

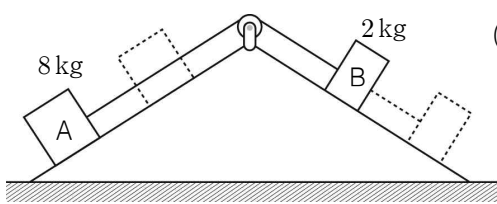
교류 전원의 진동수만을 증가시킬 때, 증가하는 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



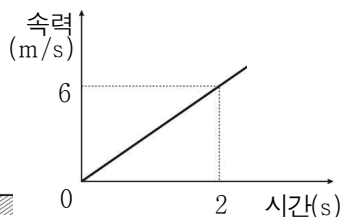
- <보기>
- ㄱ. R_1 에 흐르는 전류의 세기
 - ㄴ. 축전기에 걸리는 전압
 - ㄷ. 코일에 걸리는 전압

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 빗면 위의 물체 A와 B를 실로 연결한 후 B를 가만히 놓았을 때 B가 빗면을 따라 운동하는 모습을, (나)는 B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 각각 8kg, 2kg이다.



(가)



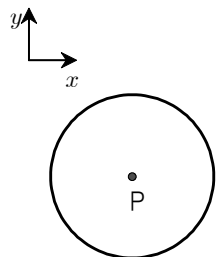
(나)

0~2초 동안 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. A의 가속도의 크기는 3m/s^2 이다.
 - ㄴ. B가 받은 충격량의 크기는 $60\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.
 - ㄷ. 두 물체의 중력 퍼텐셜 에너지의 합은 180J 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 원형 도선과 무한히 긴 직선 도선이 동일 평면에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 표는 각 도선에 흐르는 전류의 세기와 방향에 따른 점 P에서의 자기장의 세기를 나타낸 것이다. P는 원형 도선의 중심이다.

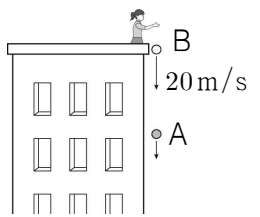


구분	도선	전류		자기장 세기
		세기	방향	
I	원형	I	반시계	B_0
	직선	0	·	
II	원형	I	반시계	0
	직선	$3I$	$-y$ 방향	
III	원형	$3I$	시계	(가)
	직선	I	$-y$ 방향	

(가)는? (단, 지구 자기장은 무시한다.) [3점]

- ① 0 ② B_0 ③ $\frac{3}{2}B_0$ ④ $\frac{5}{2}B_0$ ⑤ $\frac{10}{3}B_0$

9. 그림은 건물 옥상에서 물체 A를 가만히 놓은 후, 1초 후에 같은 지점에서 물체 B를 20m/s 의 속력으로 연직 아래 방향으로 던지는 순간의 모습을 나타낸 것이다. A가 지면에 도달하기 전에 두 물체는 충돌하였다.

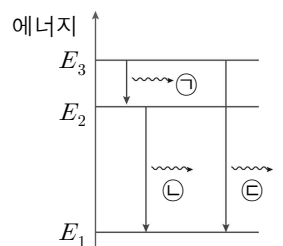


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, A와 B는 동일 직선상에서 운동하며, 물체의 크기 및 공기의 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. B를 던지는 순간 A와 B 사이의 거리는 10m이다.
 - ㄴ. B를 던진 후부터 충돌하기 전까지 A와 B의 속도 차이는 일정하다.
 - ㄷ. B를 던진 후 0.5초 일 때 충돌한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 에너지가 E_1, E_2, E_3 인 세 준위 사이에서 전자가 전이하며 빛 ㉠, ㉡, ㉢을 방출하는 것을 나타낸 것이다. 각각의 파장은 $\lambda_{\text{㉠}}, \lambda_{\text{㉡}}, \lambda_{\text{㉢}}$ 이다.

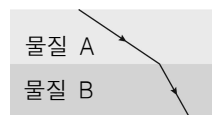


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이다.)

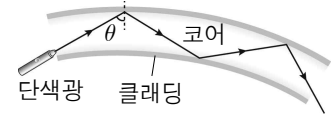
- <보기>
- ㄱ. 광자 1개의 에너지는 ㉢이 ㉡보다 크다.
 - ㄴ. $\lambda_{\text{㉠}} = \frac{hc}{E_3 - E_2}$ 이다.
 - ㄷ. $\lambda_{\text{㉢}} = \lambda_{\text{㉠}} + \lambda_{\text{㉡}}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 물질 A, B에서 단색광이 진행하는 경로를, (나)는 A와 B로 만든 광섬유에 입사각 θ 로 입사시킨 단색광이 코어를 통해서만 전달되는 것을 각각 나타낸 것이다.



(가)



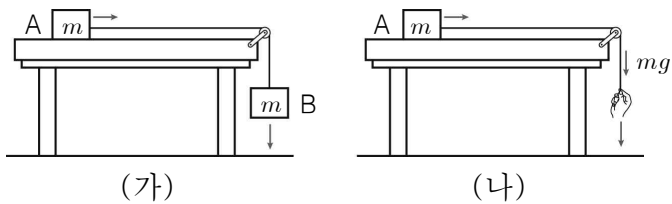
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 빛의 속력은 A에서가 B에서보다 크다.
 - ㄴ. 클래딩은 A, 코어는 B로 만들어야 한다.
 - ㄷ. θ 는 임계각보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

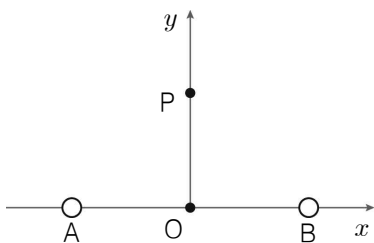
12. 그림 (가)는 수평한 책상면 위에 놓인 물체 A에 물체 B를 매달았을 때, (나)는 A에 연결된 실을 일정한 힘 mg 로 당길 때 각각 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, g 는 중력 가속도이며, 모든 마찰 및 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A에 작용하는 알짜힘은 (가)와 (나)에서 같다.
 - ㄴ. A의 가속도의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
 - ㄷ. 실이 A를 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

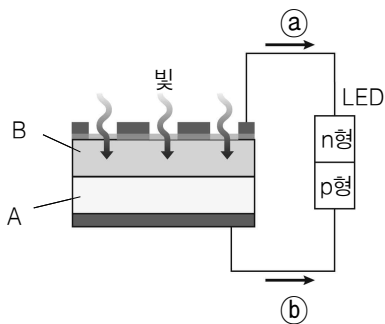
13. 그림은 두 점전하 A, B가 원점 O에서 같은 거리만큼 떨어져 x 축 상에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. y 축 상의 점 P에서 A와 B에 의한 전기장의 방향은 $+y$ 방향이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 양(+전하)이다.
 - ㄴ. 전하량의 크기는 A와 B가 같다.
 - ㄷ. 원점 O에서 전기장의 세기는 0이다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

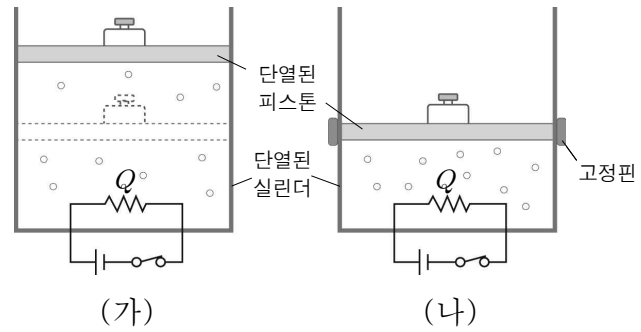
14. 그림은 태양 전지에 발광 다이오드(LED)를 연결한 후, 빛을 비추었을 때 LED에 불이 켜지는 모습을 나타낸 것이다. A, B는 p형 또는 n형 반도체이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 n형 반도체이다.
 - ㄴ. B에서 생성된 전자는 태양 전지 내부에서 A쪽으로 이동한다.
 - ㄷ. 전류의 방향은 ㉞이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

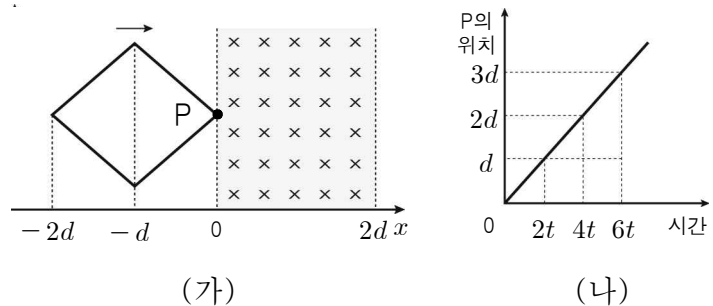
15. 그림 (가)와 (나)는 단열된 실린더에 들어 있는 같은 양의 동일한 이상 기체에 (가)는 압력을, (나)는 부피를 일정하게 유지하면서 각각 동일한 열량 Q 를 공급한 모습을 나타낸 것이다. 가열 전 기체의 내부 에너지는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 기체는 일을 하지 않는다.
 - ㄴ. (나)의 기체의 내부 에너지 변화량은 Q 와 같다.
 - ㄷ. 가열 후 기체 분자의 평균 속력은 (가)에서가 (나)에서보다 더 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

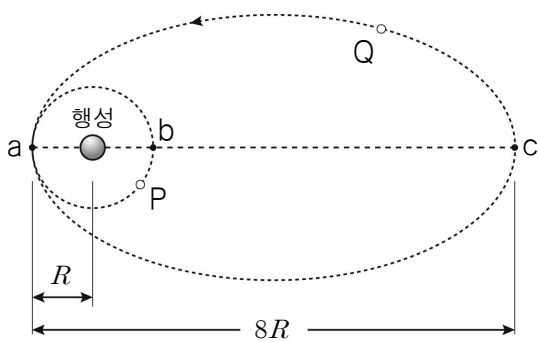
16. 그림 (가)는 $+x$ 방향으로 운동하고 있는 '◇' 모양의 도선이 균일한 자기장 영역에 들어가는 순간을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 도선 위에 고정된 점 P의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. t 일 때와 $3t$ 일 때 전류의 방향은 같다.
 - ㄴ. $2t$ 일 때 전류는 반시계 방향으로 흐른다.
 - ㄷ. $4t$ 에서 $6t$ 까지 전류의 세기는 감소한다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 행성을 중심으로 반지름이 R 인 원운동을 하는 위성 P와 같은 행성을 하나의 초점으로 타원 운동을 하는 위성 Q를 나타낸 것이다. 점 a, b, c는 직선상의 점이며, a와 c는 각각 타원 궤도에서 행성과 가장 가까운 지점과 먼 지점이다. P가 b를 지날 때 Q는 a를 지난다. a와 c 사이의 거리는 a와 b 사이의 거리의 4배이다.

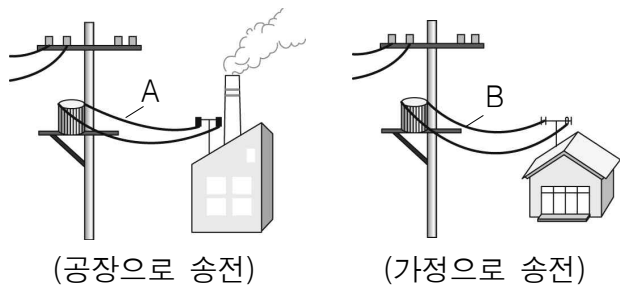


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P와 Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용하며, 위성 간의 충돌은 없다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. P와 Q가 a를 지날 때의 속력은 같다.
 - ㄴ. Q가 c를 지날 때 P는 b를 지난다.
 - ㄷ. Q의 운동 에너지는 a에서 c로 운동하는 동안 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 변압기에서 공장과 가정으로 송전선 A, B를 통해 전력을 각각 공급하는 모습을, 표는 변압기에서 공급하는 전력, 송전 전압, 송전 과정에서 손실되는 전력을 나타낸 것이다.



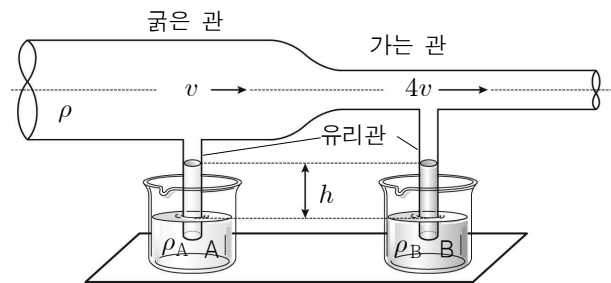
구분	공급 전력	송전 전압	손실 전력
공장	$10P_0$	$2V_0$	P_0
가정	P_0	V_0	$0.1P_0$

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

- <보기>
- ㄱ. 전류의 세기는 A에서 B에서의 5배이다.
 - ㄴ. 송전선의 저항은 A가 B보다 더 크다.
 - ㄷ. 공장으로 송전하는 전압을 V_0 로 낮추면 손실 전력은 $4P_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 굵기가 다른 원통형 관 속에 밀도가 ρ 로 균일한 공기가 흐르고 있다. 관의 아랫부분에 연결된 유리관은 밀도가 각각 ρ_A, ρ_B 인 액체 A, B에 잠겨 있고, 두 액체 기둥의 높이는 h 이다. 굵은 관과 가는 관 속의 공기 흐름 속력은 각각 $v, 4v$ 이다.

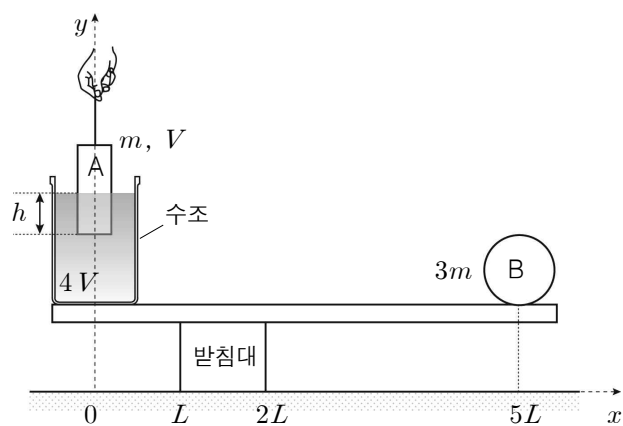


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 공기는 베르누이 법칙을 만족하며 대기압은 일정하다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 굵은 관의 단면적은 가는 관의 4배이다.
 - ㄴ. ρ_B 는 ρ_A 보다 $\frac{15\rho v^2}{2gh}$ 만큼 더 크다.
 - ㄷ. 굵은 관의 공기 흐름 속력을 더 빠르게 하면 액체 B의 기둥 높이가 낮아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 폭이 L 인 받침대 위에 놓인 막대가 수평으로 평형을 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 막대의 왼쪽 끝에는 물이 담긴 수조가 놓여 있고 물체 A는 물 속에 h 만큼 잠겨 있으며, 오른쪽 끝에는 물체 B가 놓여 있다. A와 B의 질량은 각각 $m, 3m$ 이다. A의 밀도는 물의 밀도의 2배이고, A와 물의 부피는 각각 $V, 4V$ 이다. A와 물의 무게 중심은 y 축 상에 있다.



평형이 유지되는 h 의 최댓값과 최솟값을 각각 h_1, h_2 라 할 때, $\frac{h_1}{h_2}$ 는? (단, 막대와 수조의 질량은 무시하며, B는 직육면체이다.) [3점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

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

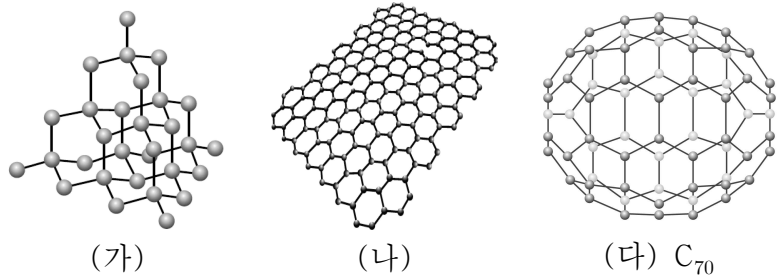
제 4 교시

과학탐구 영역 [화학 I]

성명		수험 번호					3			
----	--	-------	--	--	--	--	---	--	--	--

1

1. 다음은 탄소 동소체 (가) ~ (다)를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. (가)~(다) 모두 공유 결합 물질이다.
 - ㄴ. 1g을 완전 연소시킬 때 발생하는 CO₂의 양은 (가) = (나) < (다)이다.
 - ㄷ. (다) 분자 1개에 포함된 탄소-탄소 결합의 수는 105개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 라부아지에의 물 분해 실험을 나타낸 것이다.

[실험 과정]
주철관을 뜨겁게 가열하면서 그 속에 물을 통과시켰다.

[실험 결과]
주철관은 녹이 슬었고 가연성 기체가 발생하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. 물은 화합물이다.
 - ㄴ. (가)는 분자 내 단일 결합을 가진다.
 - ㄷ. 주철관은 산소와 반응하여 녹이 슬었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 기체 X와 관련된 자료이다.

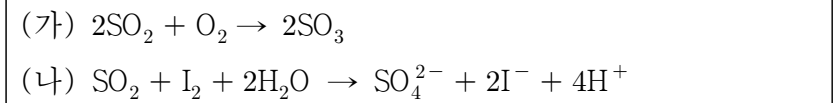
- (가) 염소산 칼륨(KClO₃)을 열분해 시켰더니 기체 X가 생성되었다.
- (나) 플루오린(F₂)과 X를 반응시켰더니 분자 구조가 굽은형인 기체 Y가 생성되었다.
- (다) 수소(H₂)를 X와 반응시켰더니 3원자 분자인 Z가 생성되었다.

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

- < 보 기 > —
- ㄱ. (가)에서 Cl의 산화수는 변함이 없다.
 - ㄴ. Y와 Z에 공통적으로 들어 있는 원자의 산화수는 같다.
 - ㄷ. Z에서 $\frac{\text{공유 전자쌍 수}}{\text{비공유 전자쌍 수}}$ 는 1이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

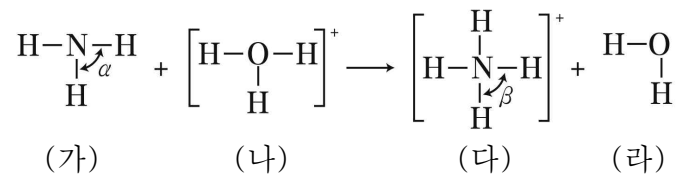
4. 다음은 이산화황(SO₂)과 관련된 화학 반응식이다.



S의 $\left| \frac{\text{(가)에서 산화수 변화량}}{\text{(나)에서 산화수 변화량}} \right|$ 은?

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

5. 다음은 NH₃와 H₃O⁺의 반응을 구조식으로 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 > —
- ㄱ. 결합각은 α가 β보다 크다.
 - ㄴ. N의 산화수는 (가)가 (다)보다 크다.
 - ㄷ. 비공유 전자쌍 수는 (라)가 (나)의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 원자번호가 연속적으로 증가하는 2, 3주기 원소 A~E의 제2 이온화 에너지를 나타낸 것이다.

원소	A	B	C	D	E
제2 이온화 에너지(kJ/몰)	3388	3374	3952	4562	1451

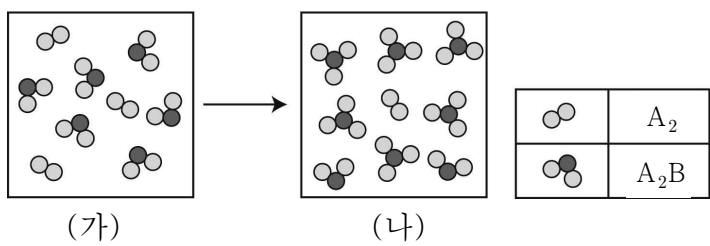
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.)

< 보 기 >

ㄱ. C와 D는 같은 주기 원소이다.
 ㄴ. 원자 반지름은 E가 B보다 크다.
 ㄷ. 제1 이온화 에너지는 A가 B보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 어떤 화학 반응이 일어날 때, 단위 부피에 들어 있는 분자를 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 압력은 일정하다.)

< 보 기 >

ㄱ. 생성물은 A_3B 이다.
 ㄴ. (가)와 (나)의 밀도는 같다.
 ㄷ. A_2B 1몰을 모두 반응시키려면 A_2 는 최소 0.5몰이 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 서로 다른 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다.

분자	분자식	H 원자 3 개와 결합된 C 원자($-CH_3$)의 수	H 원자 2 개와 결합된 C 원자($-CH_2$)의 수
(가)	C_5H_{12}	4	0
(나)	C_6H_{12}	0	6
(다)	C_6H_{14}	3	2

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)에는 다중 결합이 있다.
 ㄴ. (나)는 입체구조이다.
 ㄷ. (가)~(다) 모두 H원자 1개와 결합된 C원자는 없다.

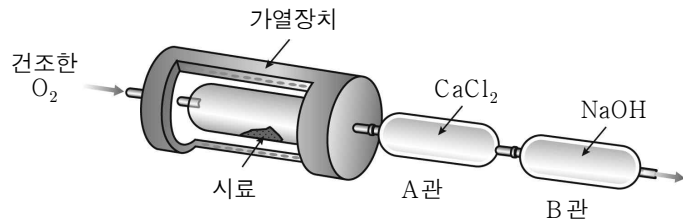
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 탄소 화합물의 원소 분석 실험이다.

- 시료 I : C, H, O로 구성된 탄소 화합물 X 90 mg
- 시료 II : X 90 mg + 탄화수소 Y

[실험 과정]

(가) 그림과 같은 장치에 일정량의 시료 I을 넣고 산소를 충분히 공급하면서 가열하여 완전 연소시킨다.



(나) 반응 후 A관과 B관의 증가한 질량을 구한다.

(다) 시료 II에 대하여 (가)와 (나)를 수행한다.

[실험 결과]

- 시료 I : 반응 후 A관 54 mg, B관 132 mg 증가
- 시료 II : 반응 후 A관 72 mg, B관 220 mg 증가

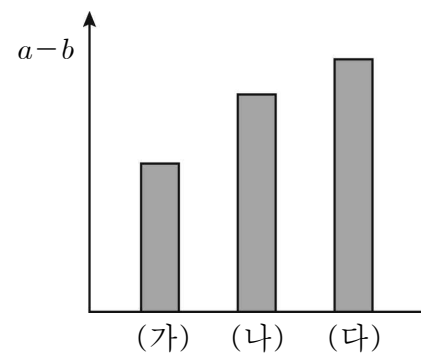
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. X의 실험식은 CH_2O 이다.
 ㄴ. Y의 실험식량은 13이다.
 ㄷ. 시료 I과 시료 II를 완전 연소시키는 데 필요한 최소한의 산소의 질량비는 6:11이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 플루오린화물 (가)~(다)의 분자 내 비공유 전자쌍 수(a)에서 공유 전자쌍 수(b)를 뺀 값(a-b)을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 BeF_2 , NF_3 , OF_2 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (다)의 $a-b=6$ 이다.
 ㄴ. 결합각이 가장 큰 것은 (가)이다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 구성 원자가 모두 동일 평면에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 원자 A, B, C와 이온 D²⁻의 중성자 수와 질량수를 나타낸 것이다.

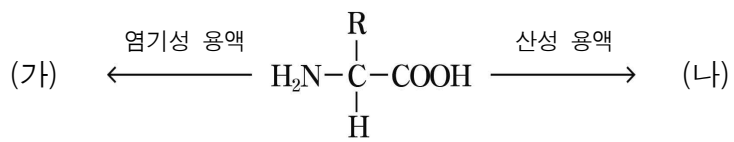
	A	B	C	D ²⁻
중성자 수	7	8	8	10
질량수	14	15	16	18

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

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 전자 수는 7이다.
 - ㄴ. B와 C는 동위 원소이다.
 - ㄷ. A~D는 같은 주기 원소이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. (가)와 (나)는 아미노산을 각각 염기성 용액, 산성 용액에 녹인 것이다.



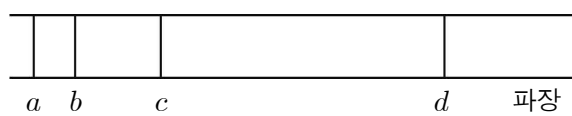
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 (-)전하를 띤다.
 - ㄴ. (나)는 물에 녹아 아레니우스 산으로 작용한다.
 - ㄷ. 아미노산을 중성 용액에 녹이면 결합각(∠HNH)은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 수소 원자의 선 스펙트럼에서 가시광선 영역을 나타낸 것이다. 수소 원자의 주양자수(n)에 따른 에너지 준위는

$$E_n = -\frac{1312}{n^2} \text{ kJ/몰이다.}$$



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. a는 M꺾질에서 L꺾질로의 전자 전이에 해당한다.
 - ㄴ. d에 해당하는 에너지는 수소의 이온화 에너지와 같다.
 - ㄷ. c의 진동수는 a의 진동수와 b의 진동수의 차이보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 이온 A²⁺, B²⁻의 전자 배치를 나타낸 것이다.

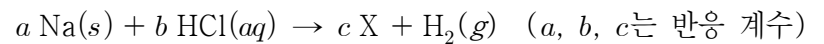


바닥상태의 원자 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이다.)

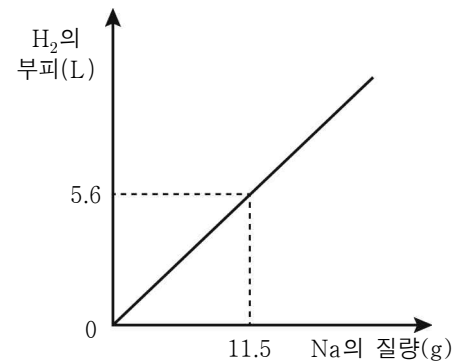
- < 보 기 >
- ㄱ. 홀전자 수는 A와 B가 같다.
 - ㄴ. 화합물 AB는 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.
 - ㄷ. A와 B는 전자가 들어 있는 전자껍질 수가 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 나트륨(Na)과 묽은 염산(HCl)의 반응을 화학 반응식으로 나타낸 것이다.



그림은 반응한 Na의 질량에 따라 생성된 H₂의 0°C, 1기압에서의 부피를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

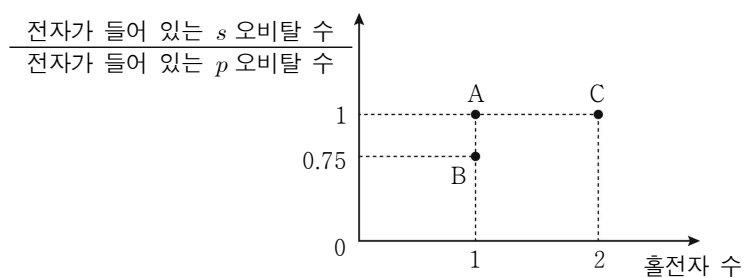


(단, H, Cl의 원자량은 1, 35.5이고, 0°C, 1기압에서 기체 1몰의 부피는 22.4L이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. a=b=c이다.
 - ㄴ. HCl은 산화제이다.
 - ㄷ. X의 화학식량은 58.5이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 2, 3주기 원소의 바닥상태 원자 A~C의 전자 배치에 대한 자료이다.



A~C에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

- ① 원자 번호는 A가 가장 크다.
- ② A와 B는 같은 족 원소이다.
- ③ 전기음성도는 C가 가장 크다.
- ④ 이온화 에너지는 B가 가장 작다.
- ⑤ 원자가 전자가 들어 있는 오비탈의 주양자수는 A와 C가 같다.

17. 다음은 주기율표의 빗금 친 부분에 속하는 4가지 원소 A ~ D에 대한 자료이다.

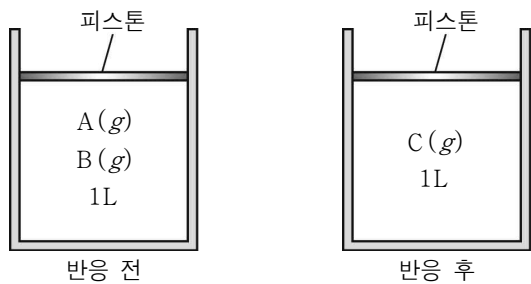
족 \ 주기	1	2	13	14	15	16	17	18
2								
3								

- 원자가 전자의 유효 핵전하: $B < D$
- 바닥상태 원자의 홀 전자 수: $C = 2A$
- 안정한 전자 배치를 갖는 이온의 전자 수: $A = D$
- 바닥상태 원자의 전자가 들어 있는 오비탈 수: $B = C = D$

A ~ D로 이루어진 물질에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A ~ D는 임의의 원소기호이다.) [3점]

- ① AD는 이온 결합 물질이다.
- ② C₂에는 3중 결합이 존재한다.
- ③ CD₂는 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.
- ④ BD₃에는 비공유 전자쌍이 존재하지 않는다.
- ⑤ A₂C의 용융액을 전기 분해 할 때 (+)극과 (-)극에서 생성되는 물질의 몰수 비는 1:1이다.

18. 다음은 기체 A와 B를 같은 분자 수 만큼 반응시켜 기체 C를 생성하는 화학 반응이다.



표는 반응 전후의 기체에 대한 자료이며, 반응 전 실험 I의 부피와 반응 후 실험 II의 부피는 같다.

실험	반응 전 질량(g)		반응 후 질량(g)	
	A	B	A	B
I	1.4	6.4	0	x
II	4.2	3.2	y	0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 반응 전후의 온도와 압력은 일정하고, A의 분자량은 28이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. $x + y = 6.2$ 이다.
 - ㄴ. B의 분자량은 32이다.
 - ㄷ. 실험 II에서 A를 모두 반응시키는 데 추가로 필요한 B의 최소 몰수는 1.6몰이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 HCl(aq) 10mL에 NaOH(aq)을 가했을 때, 혼합 용액(가) ~ (다)의 단위 부피당 이온 모형과 혼합 용액의 이온 수비를 나타낸 것이다. (나)와 (다)는 ◆만 표시하였다.

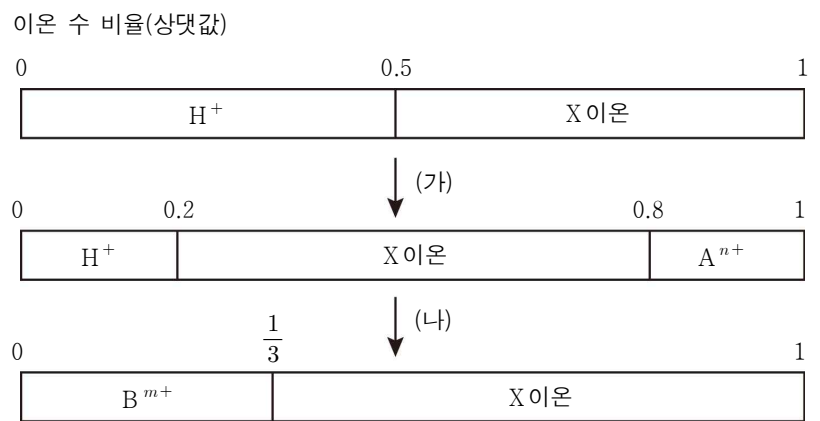
혼합 용액	(가)	(나)	(다)
혼합 전 용액의 부피(mL)	HCl(aq) 10	10	10
	NaOH(aq) 10	10+x	10+x+y
단위 부피당 이온 모형	★ ◇◇ ◆◆◆	◆◆	◆
혼합 용액의 이온 수비	$\frac{H^+}{Cl^-} = \frac{2}{3}$	$\frac{Na^+}{Cl^-} = \frac{2}{3}$	$\frac{Cl^- + OH^-}{Na^+} = ①$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중화 반응에 의한 물의 부피 변화는 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. $x + y = 40$ 이다.
 - ㄴ. ① = 1이다.
 - ㄷ. 단위 부피당 H⁺ 수의 비는 (가):(나) = 3:1이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 묽은 산(HX)을 임의의 금속 A, B와 차례로 반응시켰을 때, 혼합 용액에 들어 있는 이온의 종류와 비율을 나타낸 것이다. 금속 A와 B는 물과 반응하지 않는다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. $\frac{m}{n} = 1$ 이다.
 - ㄴ. $\frac{\text{반응(나)에서 발생한 수소기체 몰수}}{\text{반응(가)에서 발생한 수소기체 몰수}} = \frac{1}{2}$ 이다.
 - ㄷ. $\frac{\text{반응(가)에서 생성된 } A^{n+} \text{ 이온수}}{\text{반응(나)에서 생성된 } B^{m+} \text{ 이온수}} = \frac{2}{3}$ 이다.

- 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.

제 4 교시 과학탐구 영역 [생명과학 I]

성명 수험 번호 3

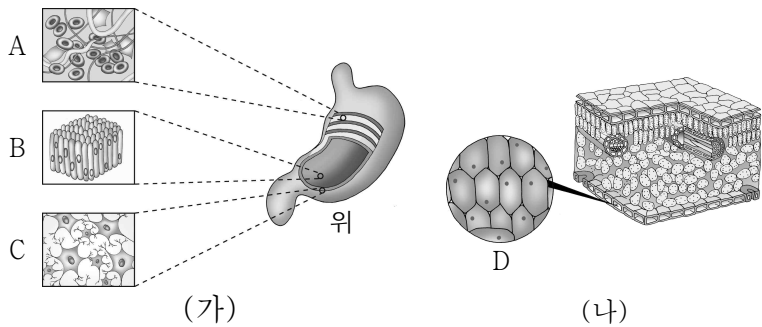
1. 다음은 두 동물의 특성을 설명한 것이다.

- 쥐는 젖먹이 시기에 중력 방향으로 움직이려는 경향이 있다.
- 킹크랩의 유충은 중력을 감지하고 중력 반대방향으로 헤엄 치려는 경향이 있다.

이와 관련이 깊은 생명 현상의 특성에 대한 예로 옳은 것은?

- ① 올챙이는 자라서 개구리가 된다.
- ② 짚신벌레는 이분법으로 증식한다.
- ③ 소나무는 빛을 흡수하여 양분을 합성한다.
- ④ 지렁이에게 빛을 비추면 어두운 곳으로 이동한다.
- ⑤ 어머니와 아버지가 외꺼풀이면 아들도 외꺼풀이다.

2. 그림 (가)는 사람의 위를 구성하고 있는 조직 A~C를 나타낸 것이고, (나)는 식물의 잎을 구성하고 있는 조직 D를 나타낸 것이다. A~C는 각각 신경 조직, 결합 조직, 상피 조직 중 하나이며, D는 식물체의 내부를 보호하는 조직이다.



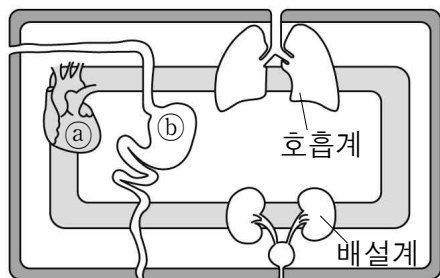
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 백혈구는 A에 포함된다.
 - ㄴ. B와 D는 같은 조직계에 포함된다.
 - ㄷ. C와 식물의 줄기는 생물의 구성 단계가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 사람의 각 기관계를 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡는 각각 소화계와 순환계 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보 기 >
- ㄱ. 심한 운동을 할 경우에는 ㉠의 작용이 평상시보다 활발해진다.
 - ㄴ. 호흡계와 ㉠ 사이에서 O₂와 CO₂ 이동 시 에너지가 소모된다.
 - ㄷ. ㉡에서 흡수하지 못한 영양소는 배설계를 통해 배출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 '빛이 강할수록 초파리 번데기의 부착 위치를 낮게 할 것이다.'라는 가설을 검증하기 위한 실험 과정이다.

(가) 시험관 I, II, III에 번데기가 되기 직전의 초파리 애벌레를 각각 100마리씩 넣고 빛 조건을 표와 같이 준다.

시험관	빛 조건
I	빛 제공(2000 lux)
II	빛 제공(1000 lux)
III	빛 제공하지 않음(0 lux)

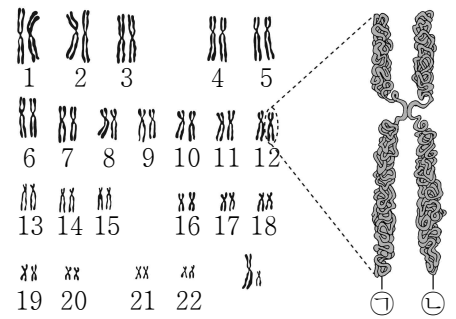
(나) 시험관 I, II, III을 25℃에 두고 48시간 후 시험관에 부착된 번데기의 위치를 조사한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)의 시험관 I은 실험군이다.
 - ㄴ. 번데기의 부착 위치는 통제변인이다.
 - ㄷ. 빛의 세기는 가설 검증을 위해 의도적으로 변화시킨 변인이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 어떤 사람의 핵형 분석 결과와 12번 염색체 1개를 확대하여 나타낸 것이다.

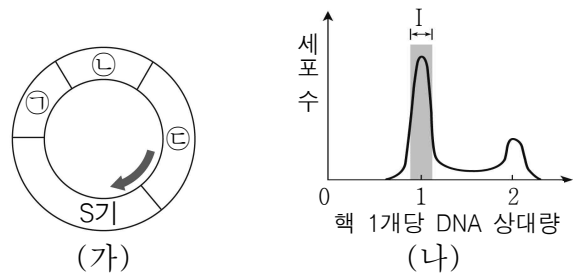


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 간기의 세포를 분석한 결과이다.
 - ㄴ. 이 사람의 낮 모양 적혈구 빈혈증 여부를 알 수 없다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡은 부모에게서 각각 하나씩 물려받은 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 어떤 세포의 세포 주기를, (나)는 이 세포로 구성된 조직에서 핵 1개당 DNA 상대량에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.

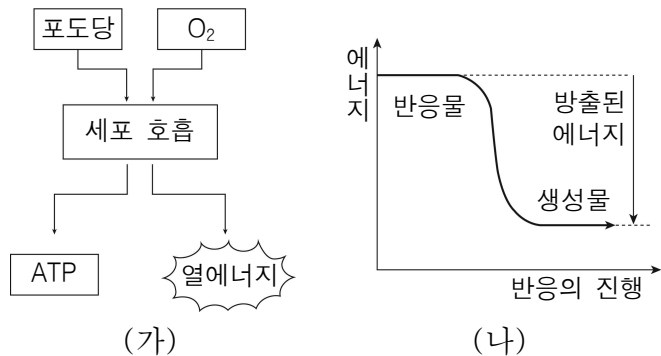


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠~㉣시기는 각각 G₁, G₂, M기 중 하나에 해당한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. I의 세포는 모두 ㉠시기의 세포이다.
 - ㄴ. ㉡시기에 핵막의 소실과 형성이 관찰된다.
 - ㄷ. ㉣시기에 세포의 생장이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 포도당을 이용한 물질대사 과정을, (나)는 어떤 물질대사의 에너지 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 식물 세포의 엽록체에서 일어난다.
 - ㄴ. (가)에서 (나)와 같은 에너지 변화가 일어난다.
 - ㄷ. (가)에서 발생한 열에너지의 일부는 체온 유지에 사용된다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 어떤 식물의 교배 실험에 대한 자료이다.

- 이 식물의 꽃 색깔은 대립 유전자 A와 a, 화분 모양은 대립 유전자 B와 b, 식물의 키는 대립 유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- A, B, D는 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 표현형이 붉은색 꽃, 긴 화분, 큰 키인 개체 P와 Q를 각각 자가 교배하여 얻은 자손(F₁) 400개체를 표현형에 따른 개체수로 나타낸 것이다.

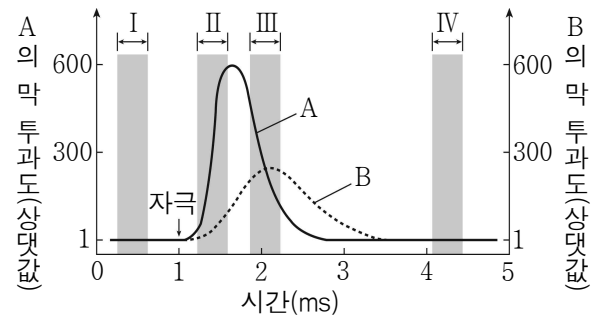
F ₁ 표현형	개체수	
	개체 P 자가 교배 시	개체 Q 자가 교배 시
붉은 꽃, 긴 화분	200	?
붉은 꽃, 짧은 화분	100	?
흰 꽃, 긴 화분	100	?
흰 꽃, 짧은 화분	0	?
붉은 꽃, 큰 키	300	200
붉은 꽃, 작은 키	0	100
흰 꽃, 큰 키	0	100
흰 꽃, 작은 키	100	0
긴 화분, 큰 키	?	200
긴 화분, 작은 키	?	100
짧은 화분, 큰 키	?	100
짧은 화분, 작은 키	?	0

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 개체 P에서 b와 D는 같은 염색체에 있다.
 - ㄴ. 개체 Q에서 형성되는 생식 세포 중 유전자형이 abD인 생식 세포의 비율은 25%이다.
 - ㄷ. 개체 P와 Q를 교배하여 얻은 자손 중 붉은 꽃, 긴 화분, 큰 키인 개체들의 유전자형은 2가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 축삭의 한 지점에서 활동 전위가 발생할 때 시간에 따른 이온의 세포막 투과도를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 Na⁺과 K⁺ 중 하나이다.

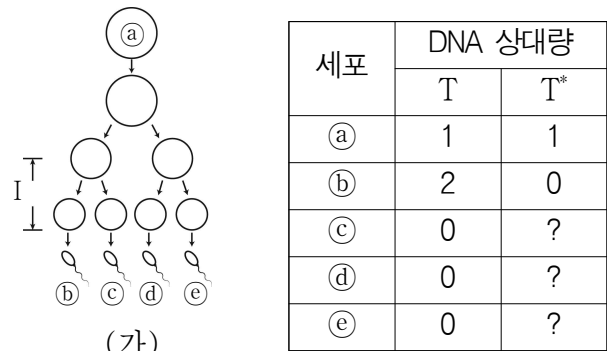


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

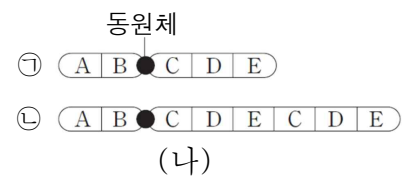
- < 보 기 >
- ㄱ. II 구간에서 활동전위가 발생한다.
 - ㄴ. I 과 IV 구간에서 A와 B는 세포막을 투과하지 않는다.
 - ㄷ. III 구간에서 이온의 세포 안의 농도는 A보다 B가 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 정자가 생성되는 과정에 대한 자료이다.

- 그림 (가)는 어떤 남자에게서 정자가 형성되는 과정을, 표는 각 세포의 21번 염색체에 존재하는 유전자 T와 T*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.
- ㉑는 G₁기 세포이고, T와 T*는 대립유전자이다.



- 그림 (가)의 과정 I 에서만 21번 염색체의 결실과 중복이 각각 1회씩 일어났다.
- 그림 (나)는 21번 염색체이며 ㉑은 정상 염색체를, ㉒은 ㉑에 중복이 일어난 염색체를 나타낸 것이다.



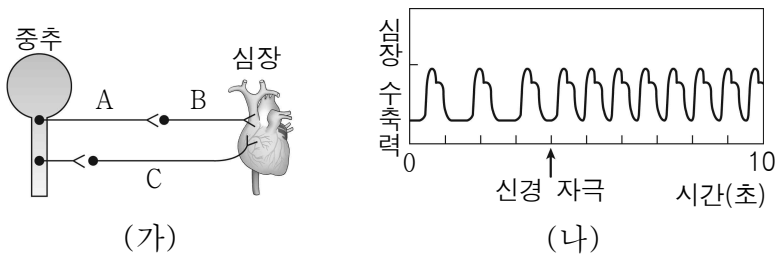
- A~E는 염색체의 부위를 나타낸 것이며, ㉒은 정자 ㉑~㉕ 중 하나에 존재한다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 과정 I 에서 상동염색체가 분리된다.
 - ㄴ. 유전자 T는 ㉑의 A, B 중 한 곳에 존재한다.
 - ㄷ. 정자 ㉑와 ㉕의 세포 1개당 T*의 DNA 상대량은 상염색체의 수에 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 중추 신경계와 심장에 연결된 자율 신경을 나타낸 것이고, (나)는 B와 C 중 하나의 신경에 역치 이상의 자극을 주었을 때 심장 수축력의 변화를 나타낸 것이다.

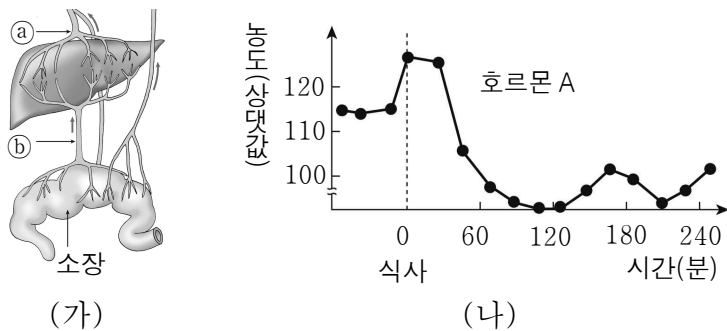


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 축삭돌기 말단에서 분비하는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.
 - ㄴ. 역치 이상의 자극을 C에 줄 때 (나)와 같은 변화가 나타난다.
 - ㄷ. (가)의 조절 중추는 무릎 반사의 조절 중추와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 소장에서 흡수된 양분의 이동 경로를 나타낸 것이고, (나)는 이차에서 분비되는 호르몬 A의 혈중 농도 변화를 나타낸 것이다.

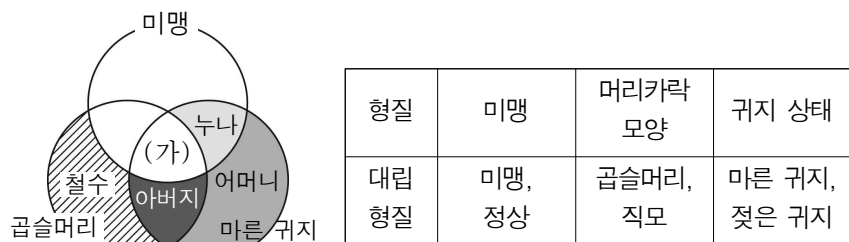


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 흡수된 포도당은 ⑥를 통해 간으로 이동한다.
 - ㄴ. 호르몬 A의 농도가 높아지면 ①의 혈당량도 높아진다.
 - ㄷ. 포도당을 글리코젠으로 합성하는데 호르몬 A가 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

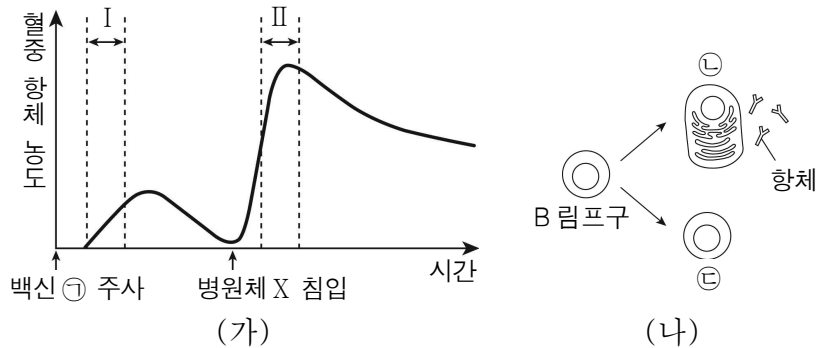
13. 그림은 철수네 가족에서 상염색체에 의해 유전되는 3가지 형질에 대한 자료를, 표는 3가지 형질에 대한 대립 형질을 나타낸 것이다.



(가)에 해당하는 철수의 여동생이 태어날 확률은? (단, 직모의 유전자형은 열성 동형 접합이고, 3가지 형질은 모두 독립적으로 유전 된다.) [3점]

- ① $\frac{3}{16}$ ② $\frac{1}{32}$ ③ $\frac{3}{32}$ ④ $\frac{1}{64}$ ⑤ $\frac{3}{64}$

14. 그림 (가)는 어떤 사람에게 백신 ㉠을 주사하고 일정 시간이 지난 후 병원체 X가 침입했을 때, 시간에 따른 혈중 항체 농도를 나타낸 것이고, (나)는 체내에 병원체가 침입했을 때 일어나는 현상을 나타낸 것이다. 세포 ㉡과 ㉢은 각각 형질세포와 기억세포 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 백신 ㉠에 항체가 들어 있다.
 - ㄴ. 구간 I에서 2차 방어 작용이 일어난다.
 - ㄷ. 구간 II에서 세포 ㉡이 ㉢으로 분화하여 항체를 생성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 가족의 백색증과 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

○ 그림은 어떤 가족의 가계도를 나타낸 것이다.
○ ㉠은 A형이며, ㉡과 ㉢의 혈액형은 같다.

○ 표는 이 가계도의 ㉠, ㉡, ㉢ 사이의 ABO식 혈액형에 대한 혈액 응집 반응 결과이다.

구분	㉠의 적혈구	㉡의 적혈구	㉢의 적혈구
㉠의 혈청	-	+	-
㉡의 혈청	+	-	-
㉢의 혈청	+	+	-

(+: 응집, -: 응집 안 함)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 백색증 유전자형은 동형 접합이다.
 - ㄴ. ㉡의 혈액은 항 A혈청에 응집 반응이 일어난다.
 - ㄷ. ㉡과 ㉢은 ABO식 혈액형에 대한 유전자형이 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 영희네 가족의 유전병 ㉠과 적록 색맹에 대한 자료이다.

- 유전병 ㉠과 적록 색맹은 모두 성염색체에 의해 유전된다.
- 그림은 유전병 ㉠에 대한 가계도이다.

- 1은 유전병 ㉠과 적록 색맹에 대해 모두 잠종이다.
- 2와 6만 색맹이다.
- 6은 클라인펠터 증후군이고 나머지 가족들의 핵형은 정상이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 6이 태어날 때에만 부모의 생식 세포 형성 과정에서 성염색체 비분리가 1회 일어났으며, 교차와 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

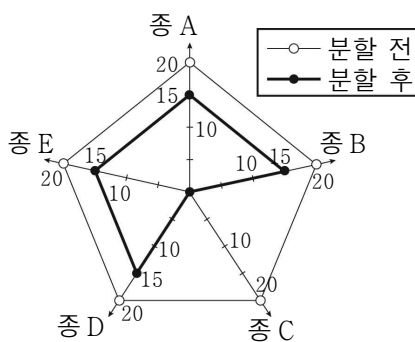
<보 기>

- ㄱ. 유전병 ㉠은 정상에 대해 열성이다.
- ㄴ. 6은 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어난 난자와 정상 정자가 수정되어 태어났다.
- ㄷ. 유전병 ㉠과 적록 색맹 유전자에 대해 모두 정상 유전자와 연관되어 있는 X염색체를 가지고 있는 사람은 2명이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 서식지를 분할하기 전과 후 생물 종 A~E의 개체수 변화를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>

- ㄱ. 생물 종의 수는 분할 전보다 분할 후가 적다.
- ㄴ. 종 A의 상대 밀도는 분할 전보다 분할 후가 낮다.
- ㄷ. 서식지 분할은 생물 다양성의 감소 원인으로 작용할 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 그림은 어떤 삼림 생태계에서 생산자의 물질 생산과 소비를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

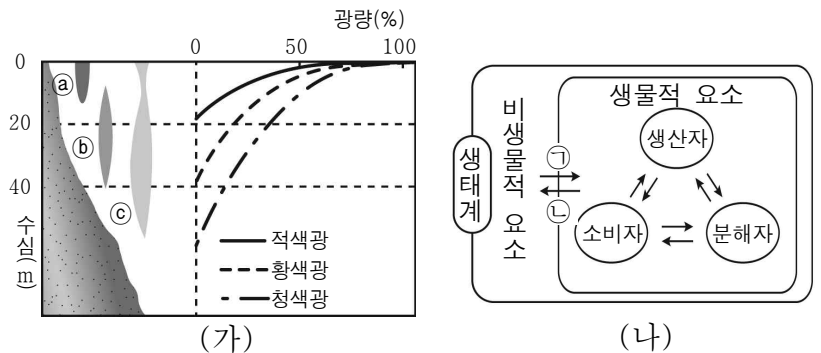


<보 기>

- ㄱ. A는 순생산량이다.
- ㄴ. 낙엽량과 고사량은 B에 포함된다.
- ㄷ. 1차 소비자의 생물량이 증가하면 생산자의 호흡량은 증가한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 빛의 파장에 대한 해조류 ㉠, ㉡, ㉢의 분포를, (나)는 생태계를 구성하는 요소들 간에 관계를 나타낸 것이다.



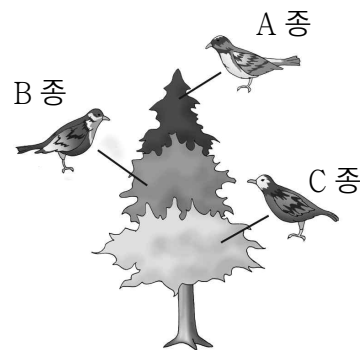
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 (나)의 ㉠에 해당한다.
- ㄴ. 푸른곰팡이가 세균의 생장에 영향을 주는 것은 (나)의 ㉡에 해당한다.
- ㄷ. 해조류 ㉢는 수심 40m 아래에서 다른 해조류보다 청색광에 의한 광합성량이 더 많다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 가문비나무에서 서로 다른 3종의 휘파람새가 활동하는 공간을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 3종의 휘파람새는 생태적 지위가 같으며, 이 군집에서 이입과 이출은 없다.)

<보 기>

- ㄱ. 종 A가 사라지면 종 B의 개체수가 감소할 것이다.
- ㄴ. 종 A와 종 B 사이에 나타난 상호 작용은 분서이다.
- ㄷ. 가문비나무가 작아지면 C종의 개체군 성장 곡선은 J자형이 될 것이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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

제 4 교시 과학탐구 영역 (지구과학 I)

성명		수험 번호					3		
----	--	-------	--	--	--	--	---	--	--

1. 다음은 금성, 지구, 화성의 특징을 순서 없이 나타낸 것이다.

	A	B	C
표면 모습			
대기압 (기압)	95	0.006	1
주요 대기 성분(%)	CO ₂ (96) N ₂ (3.5)	CO ₂ (93) N ₂ (2.6)	N ₂ (78) O ₂ (21)
평균 표면 온도(°C)	464	-63	15

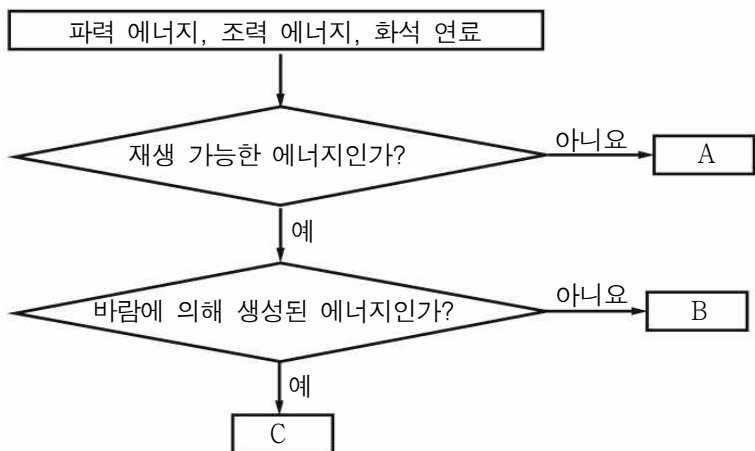
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 금성이다.
 ㄴ. 대기에 의한 온실효과는 B가 A보다 크다.
 ㄷ. A~C 모두 지권과 기권의 상호작용이 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 에너지 자원을 구분하는 과정을 나타낸 것이다.



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

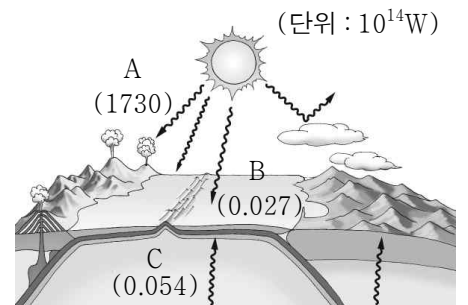
< 보 기 >

ㄱ. A의 사용량이 증가하면 대기 중 탄소의 양이 증가한다.
 ㄴ. B를 이용한 발전 방식은 날씨나 계절의 영향을 크게 받는다.
 ㄷ. C는 조력 에너지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림의 A~C는 지구계의 주요 에너지원을 나타낸 것이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

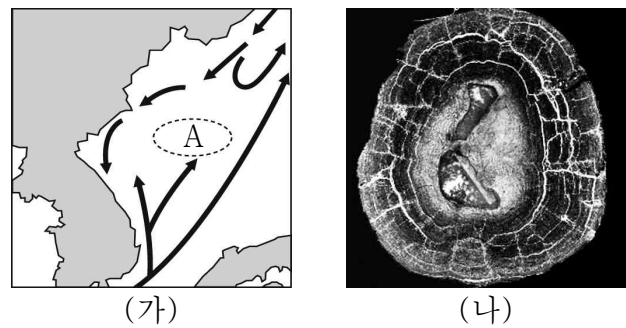


< 보 기 >

ㄱ. 대기 대순환은 A에 의해 형성된다.
 ㄴ. B는 달보다 태양의 영향이 더 크다.
 ㄷ. C는 복사의 형태로 지표에 전달된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 동해에 흐르는 해류를, (나)는 망가니즈 단괴를 나타낸 것이다.



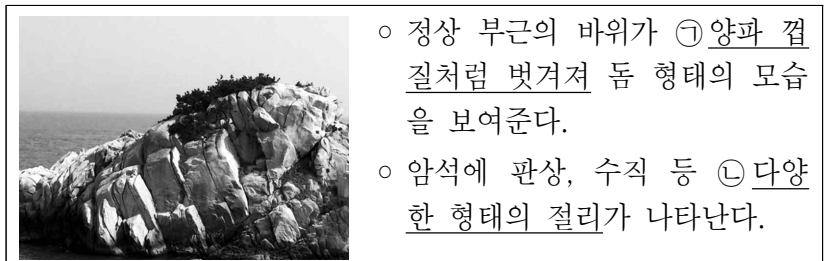
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 동해에는 한류와 난류가 만나는 곳이 있다.
 ㄴ. A해역의 해저에는 (나)가 다량 발견된다.
 ㄷ. (나)는 에너지 자원으로 가치가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 어느 지질 명소의 모습과 특징을 나타낸 것이다.



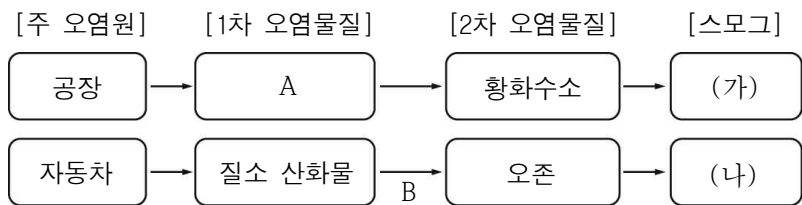
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 이 지역을 구성하는 주된 암석은 현무암이다.
 ㄴ. ㉠은 암석에 작용하는 압력이 감소하여 형성된다.
 ㄷ. ㉡이 발달할수록 풍화 작용이 활발해 진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 스모그가 발생하는 과정을 단계별로 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 런던형 스모그와 로스앤젤레스형 스모그 중 하나이다.

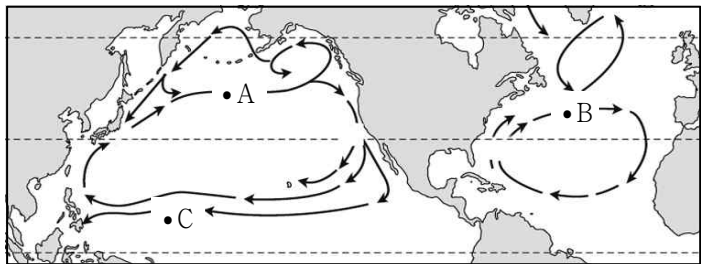


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 로스앤젤레스형, (나)는 런던형 스모그이다.
 - ㄴ. A는 황 산화물이다.
 - ㄷ. B 과정에서 자외선이 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 북반구 해양에서 나타나는 표층 순환과 해역 A, B, C를 나타낸 것이다.

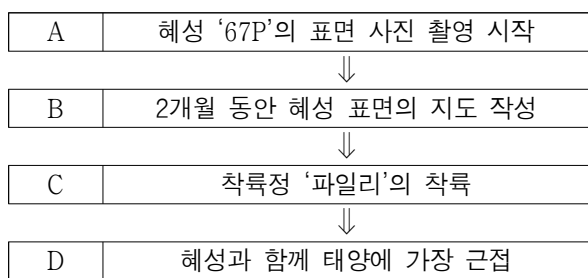


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 태평양과 대서양에서 아열대 순환의 방향은 같다.
 - ㄴ. A와 B에 흐르는 해류는 편서풍의 영향을 받고 있다.
 - ㄷ. C에 흐르는 해류는 북적도 해류이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 공전 주기가 6.45년인 혜성 '67P'를 탐사한 '로제타'의 탐사 일정과 내용을 순서대로 정리한 것이다.

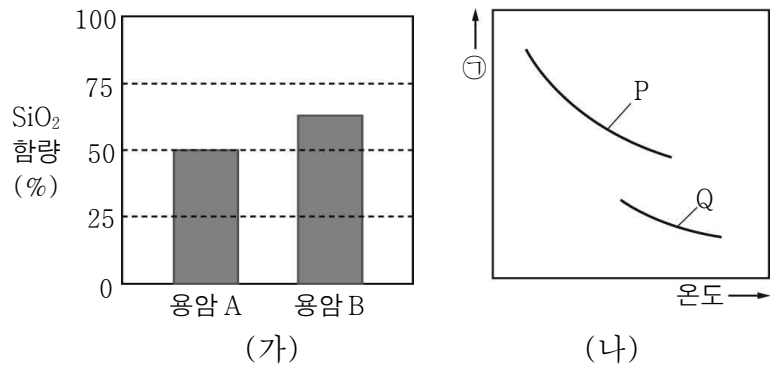


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. '파일리'의 탐사 방법은 연착륙이다.
 - ㄴ. '67P'의 공전궤도 장반경은 3AU보다 길다.
 - ㄷ. A~D 중 혜성의 속도가 가장 느린 시점은 D이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 용암 A, B의 SiO₂ 함량을, (나)는 이 두 용암의 온도에 따른 물리량 ㉠의 변화를 나타낸 것이다.

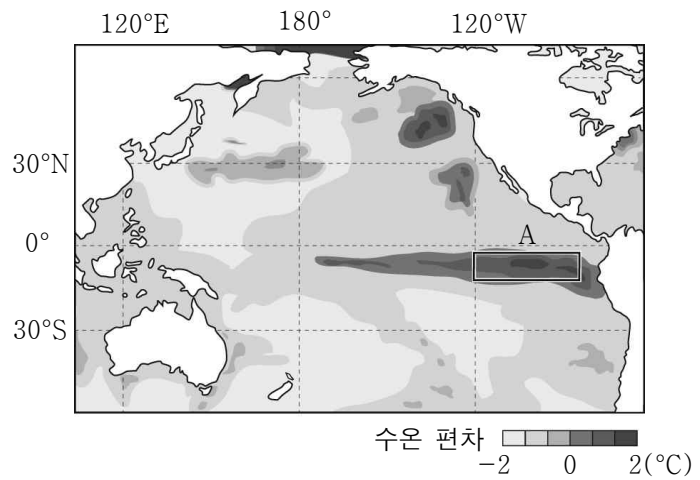


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 점성은 ㉠에 해당한다.
 - ㄴ. (나)에서 P는 용암 A에 해당한다.
 - ㄷ. 용암 A가 용암 B보다 경사가 급한 화산체를 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 평년과 비교한 2015년의 해수면 수온 편차를 나타낸 것이다.

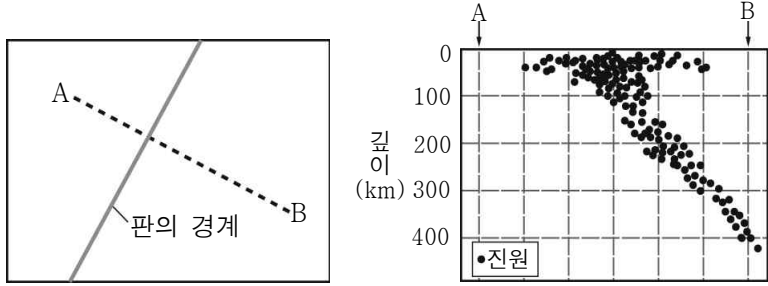


평년과 비교했을 때 A해역에 발생할 수 있는 현상으로 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 용승이 강해진다.
 - ㄴ. 해수면이 상승한다.
 - ㄷ. 강수량이 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 어느 대륙 주변부에 있는 판의 경계를, (나)는 (가)의 A - B 지역에서 발생한 지진의 진원을 나타낸 것이다.

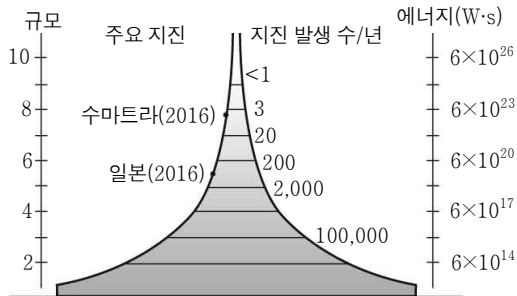


(가) (나)
이 지역에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. 천발 지진부터 심발 지진까지 모두 발생한다.
 - ㄴ. 화산 활동은 B가 속한 판에서 활발하게 일어난다.
 - ㄷ. 판의 밀도는 B가 속한 판이 A가 속한 판보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 전 세계에서 발생한 지진의 규모에 따른 연간 발생 횟수와 방출된 에너지량을 나타낸 것이다.



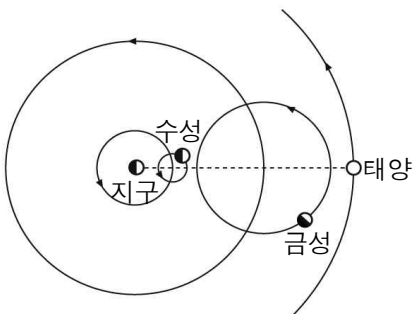
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 지진의 규모가 클수록 지진이 발생하는 횟수는 증가한다.
 - ㄴ. 지진의 규모가 1이 증가하면 지진이 방출하는 에너지량은 약 500배 정도 증가한다.
 - ㄷ. 규모 이외의 조건이 동일한 경우, 관측된 지진파의 최대 진폭은 수마트라 지진이 일본 지진보다 더 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어느 우주관의 일부를 모식적으로 나타낸 것이다.

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



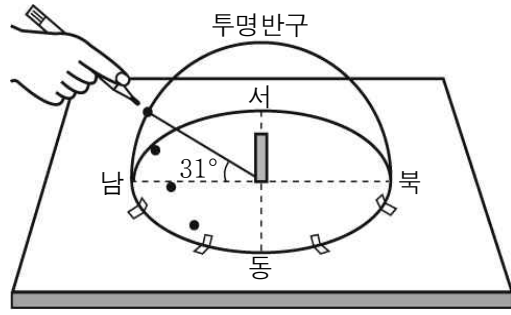
- < 보 기 > —
- ㄱ. 이 우주관은 지동설이다.
 - ㄴ. 행성의 역행을 설명하기 위해 주전원을 도입하였다.
 - ㄷ. 금성의 보름달 모양의 위상을 설명할 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 어느 날 대구(35.5°N)에서 태양의 일주 운동을 관찰하기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 흰 판에 십자선을 긋고 나침반을 이용하여 방위를 표시한다.
- (나) 십자선 중앙에 빨판이 부착된 막대기(5cm)를 세운 후, 투명반구를 흰 판 위에 십자선 중심에 오도록 고정시킨다.
- (다) 일정한 시간 간격으로 방위각-고도계를 이용하여 태양의 위치를 관측한 후, 투명반구 위에 색연필로 표시한다.



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

- < 보 기 > —
- ㄱ. 관측하는 동안 태양의 방위각은 계속 증가한다.
 - ㄴ. 태양이 남중할 때 막대기의 그림자 길이는 5cm보다 짧다.
 - ㄷ. 다음날 태양은 오늘보다 북쪽에서 뜰 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 반사 망원경과 굴절 망원경을 순서 없이 나타낸 것이다.

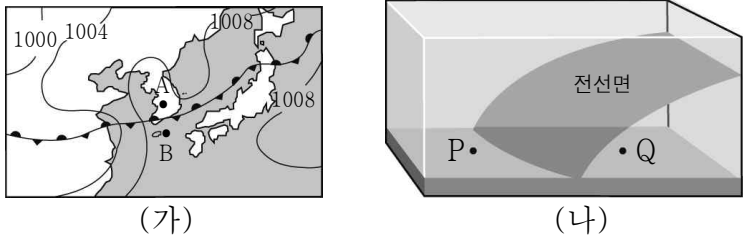
구 분	A	B
내부 구조		
구경(mm)	50	100
대물 렌즈(주경)의 초점 거리(mm)	1100	1100

망원경 A, B에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. A는 굴절 망원경, B는 반사 망원경이다.
 - ㄴ. 분해능은 A가 B보다 좋다.
 - ㄷ. 경통의 길이는 A가 B보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 어느 날 우리나라 주변의 일기도이고, (나)는 (가)의 일기도에서 A와 B지역 주변의 대기 단면을 모식적으로 나타낸 것이다.

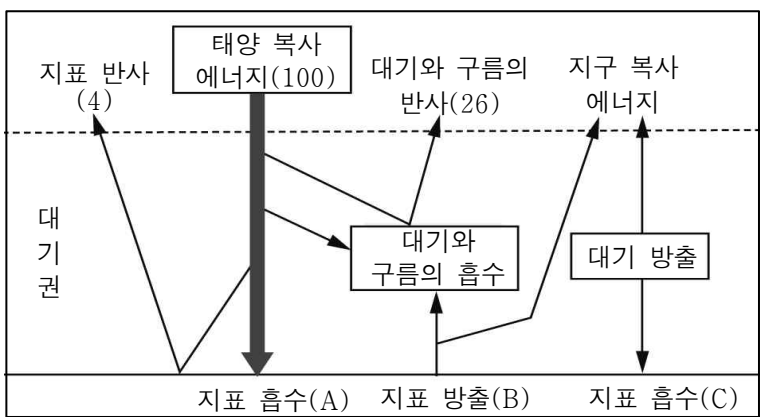


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 A지역은 (나)의 Q지역에 해당한다.
 - ㄴ. (가)에서 B지역에 영향을 미치는 기단의 세력이 강해지면 전선은 남하한다.
 - ㄷ. 강수량은 B지역이 A지역보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 지구에 입사하는 태양 복사 에너지의 양을 100이라 할 때의 에너지 수지를 나타낸 것이다.

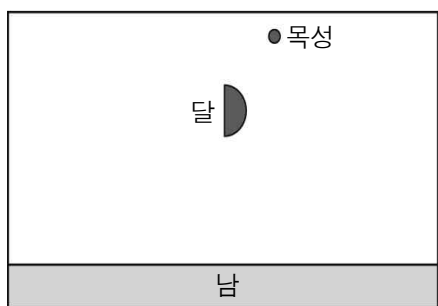


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 지구의 반사율은 30%이다.
 - ㄴ. $A + C = B$ 이다.
 - ㄷ. 지구의 기온이 높아지면 B가 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 어느 날 우리나라에서 관측한 달과 목성의 위치를 나타낸 것이다. 달의 적경은 12^{h} 이고 현재 남중하고 있다.

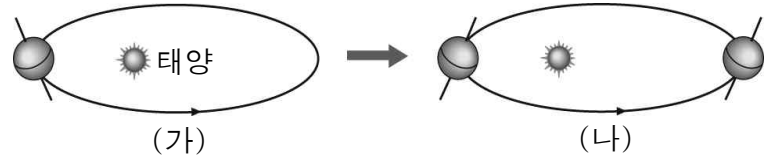


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 겨울철에 관측한 것이다.
 - ㄴ. 목성의 위상은 하현달 모양이다.
 - ㄷ. 다음날 목성은 달보다 먼저 남중한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 현재 지구 자전축 경사 방향을, (나)는 지구 자전축의 경사 방향 변화를 나타낸 것이다.

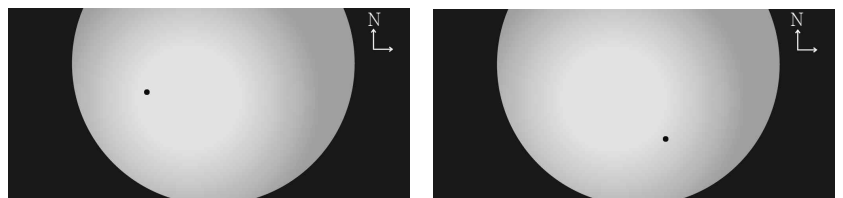


(가)와 비교했을 때 (나)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자전축의 경사 방향 변화 이외의 요인은 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 남반구는 근일점에서 여름이다.
 - ㄴ. 북반구에서 연교차가 증가한다.
 - ㄷ. 우리나라에서 겨울철 태양의 남중 고도는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 (나)는 2016년 5월 9일에 북반구 어느 지역에서 관측한 수성(●)의 태양면 통과 장면을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)가 (나)보다 먼저 발생했다.
 - ㄴ. 이날 수성의 적경은 감소하였다.
 - ㄷ. 다음날 수성이 태양보다 먼저 뜬다.

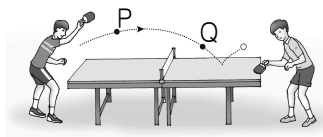
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 4 교시 과학탐구 영역 (물리Ⅱ)

성명		수험 번호					3			
----	--	-------	--	--	--	--	---	--	--	--

1. 그림은 탁구공이 점 P, Q를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다.

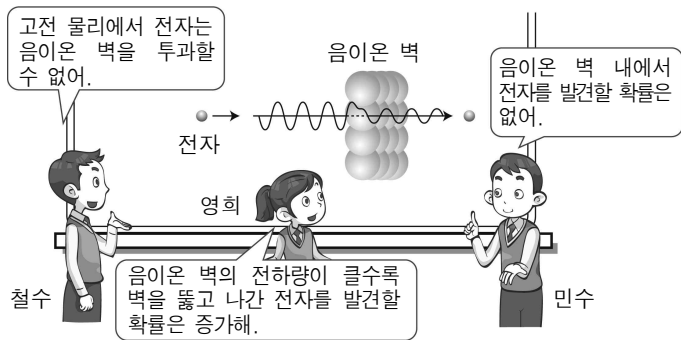


P에서 Q까지 공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —————
- ㄱ. 이동 거리는 변위의 크기보다 작다.
 - ㄴ. 평균 속도의 크기는 평균 속도보다 작다.
 - ㄷ. 등속도 운동이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

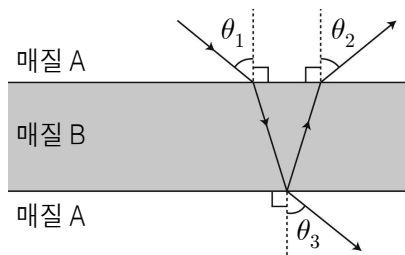
2. 그림은 전자가 음이온 벽을 통과하는 양자 터널 효과에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 내용이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

3. 그림은 매질 A 사이에 두께가 일정하고 평평한 모양의 매질 B를 향해 입사한 빛의 진행 경로를 나타낸 것이다. θ_1 , θ_2 , θ_3 은 법선과 이루는 각이다.

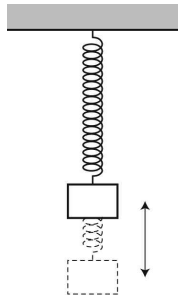


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —————
- ㄱ. $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3$ 이다.
 - ㄴ. 파장은 A에서가 B에서보다 길다.
 - ㄷ. 굴절률은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 용수철의 원래 길이에 물체를 매달아 가만히 놓았더니 단진동하였다.

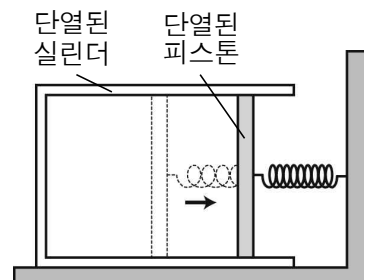


물체의 질량만을 2배로 하였을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 > —————
- ㄱ. 진동 주기는 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 배가 된다.
 - ㄴ. 용수철이 늘어난 최대 길이는 2배가 된다.
 - ㄷ. 물체의 최대 속력은 2배가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 이상 기체가 들어 있는 실린더에 열을 가하였더니 용수철이 압축되었다. 용수철은 피스톤과 고정된 벽에 연결되어 있고, 실린더와 피스톤은 모두 단열되어 있다.

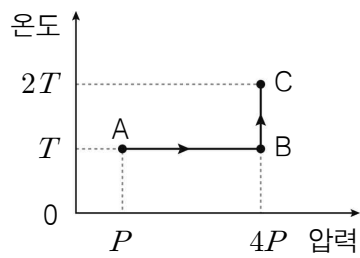


실린더 내부 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더는 바닥에 고정되어 있으며, 용수철의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.)

- < 보 기 > —————
- ㄱ. 등압 과정이다.
 - ㄴ. 내부 에너지는 증가한다.
 - ㄷ. 기체가 한 일은 용수철의 퍼텐셜 에너지 증가량과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 A→B→C로 변할 때, 절대 온도와 압력을 나타낸 것이다. A에서 기체의 부피는 V이다.

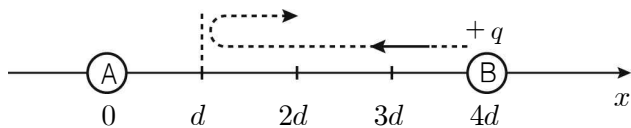


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. B에서 기체의 부피는 $\frac{V}{4}$ 이다.
 - ㄴ. A→B 과정에서 기체는 열을 흡수한다.
 - ㄷ. B→C 과정에서 기체가 외부에 한 일은 $\frac{3}{2}PV$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 x 축 상의 x=0에 고정된 점전하 A를 향해 점전하 B가 운동하여 x=d인 지점에서 운동 방향이 반대로 바뀌었다. B의 전하량은 +q이고, A에 의한 x 축 상의 x=d와 x=4d에서 전위는 각각 V_1, V_2 이다.

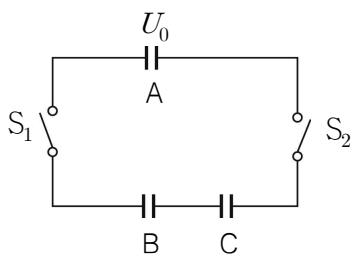


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전기력 이외의 힘과 전자기파의 발생은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 양(+)전하이다.
 - ㄴ. B에 작용하는 전기력의 크기는 x=d에서가 x=4d에서의 4배이다.
 - ㄷ. B가 x=4d에서 x=d까지 운동하는 동안 감소한 운동 에너지는 $q(V_1 - V_2)$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 동일한 축전기 A, B, C와 스위치 S_1, S_2 로 구성된 회로를 나타낸 것이다. A에 저장된 전기 에너지는 U_0 이고, B와 C는 완전히 방전되어 있다.

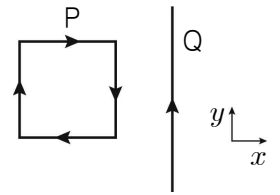


스위치 S_1, S_2 를 닫은 후 충분한 시간이 지났을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 충전된 전하량은 A가 B의 2배이다.
 - ㄴ. A에 걸린 전압은 B에 걸린 전압보다 크다.
 - ㄷ. C에 저장된 전기 에너지는 $\frac{U_0}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 정사각형 도선 P와 무한히 긴 직선 도선 Q가 xy 평면에 고정되어 있다. P와 Q에는 각각 일정한 세기의 전류가 흐르고 있다.

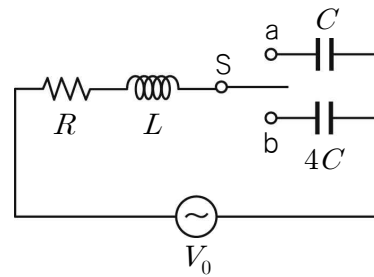


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. Q에 흐르는 전류가 P의 중심에 만드는 자기장의 방향은 xy 평면을 수직으로 나오는 방향이다.
 - ㄴ. P의 자기 모멘트의 방향은 xy 평면을 수직으로 들어가는 방향이다.
 - ㄷ. P가 받는 자기력의 방향은 -x 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 저항값이 R인 저항, 자체 유도 계수가 L인 코일, 전기 용량이 각각 C, 4C인 축전기를 전압의 최댓값이 V_0 인 교류 전원에 연결한 것을 나타낸 것이고, 표는 스위치 S를 a와 b에 각각 연결하였을 때 저항에 흐르는 전류의 최댓값을 나타낸 것이다.



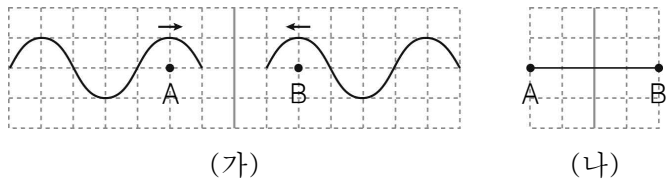
스위치 연결	저항에 흐르는 전류의 최댓값
a	$\frac{V_0}{2R}$
b	$\frac{V_0}{R}$

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 회로의 임피던스는 스위치를 a에 연결했을 때가 b에 연결했을 때보다 크다.
 - ㄴ. 교류 전원의 진동수는 $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 이다.
 - ㄷ. 스위치를 a에 연결하고 교류 전원의 진동수만 2배로 하면 저항에 흐르는 전류의 최댓값은 $\frac{V_0}{R}$ 이 된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 파장과 진폭이 동일한 두 파동이 같은 속력으로 서로 반대 방향으로 진행하는 모습을, (나)는 (가)의 A와 B지점 사이에서 두 파동이 중첩된 어느 순간의 모습을 각각 나타낸 것이다. 두 파동의 진폭은 0.1 m이다.

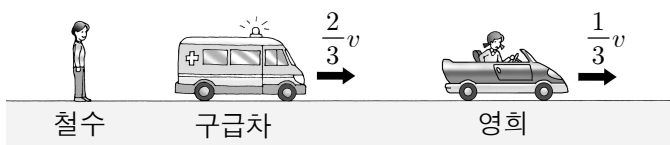


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 눈금 간격은 일정하다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A지점에서 보강 간섭이 일어난다.
 - ㄴ. B지점의 진폭은 0.2 m이다.
 - ㄷ. A와 B지점 사이에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점은 2곳이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

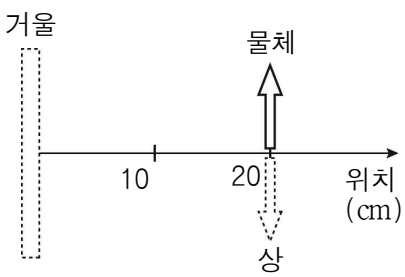
12. 그림은 직선 도로에 정지해 있는 철수와 속도 $\frac{2}{3}v$, $\frac{1}{3}v$ 로 각각 오른쪽으로 이동하고 있는 구급차와 영희를 나타낸 것이다. 구급차가 내는 경고음의 진동수는 f 이다.



철수가 듣는 경고음의 파장과 진동수는 영희가 듣는 경고음의 파장과 진동수의 몇 배인가? (단, 음파의 진행 속력은 v 이다.) [3점]

- | 파장 | 진동수 | 파장 | 진동수 |
|------|------------------|------|------------------|
| ① 1배 | $\frac{3}{10}$ 배 | ② 1배 | $\frac{10}{3}$ 배 |
| ③ 5배 | $\frac{3}{10}$ 배 | ④ 5배 | 1배 |
| ⑤ 5배 | $\frac{10}{3}$ 배 | | |

13. 그림은 거울로부터 20 cm 떨어진 광축 위에 물체를 놓았을 때 같은 지점에 도립상이 생긴 것을 나타낸 것이다.

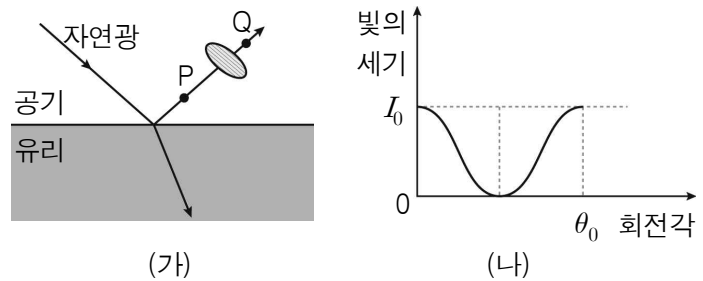


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 거울의 종류는 볼록 거울이다.
 - ㄴ. 물체를 거울로부터 5 cm 떨어진 광축 위에 놓으면 허상이 생긴다.
 - ㄷ. 이 거울을 이용해 물체를 확대하여 관찰할 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 공기에서 유리로 진행하는 자연광이 유리면에서 반사와 굴절하는 것을 나타낸 것이다. P, Q는 반사광의 경로상의 지점이며, 편광판은 반사광의 경로에 수직으로 놓여 있다. 그림 (나)는 반사광의 진행 방향을 축으로 편광판을 회전시키면서 P 또는 Q지점에서 빛의 세기를 측정한 결과이다.

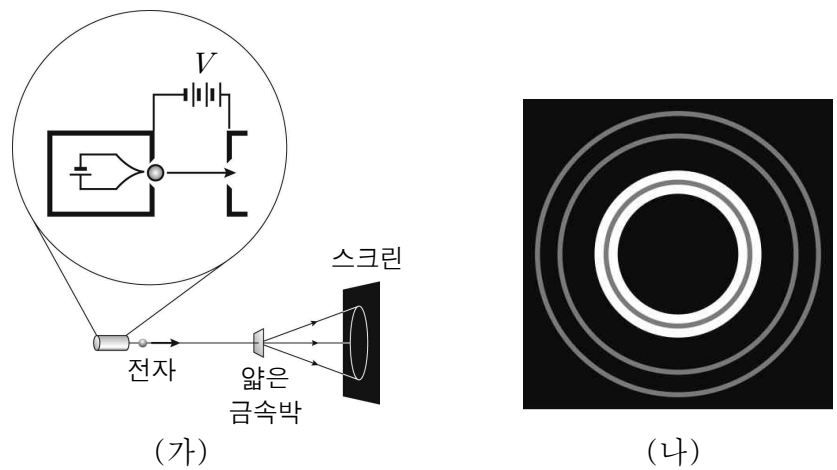


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)는 Q지점에서 측정한 결과이다.
 - ㄴ. 자연광의 세기는 I_0 이다.
 - ㄷ. θ_0 은 180° 이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 전자총의 필라멘트에서 나온 전자를 전위차 V 로 가속시켜 얇은 금속막에 입사시키는 실험 장치를, (나)는 스크린에 관찰된 무늬를 나타낸 것이다. 플랑크 상수는 h , 전자의 질량은 m , 전자의 전하량은 e 이다.

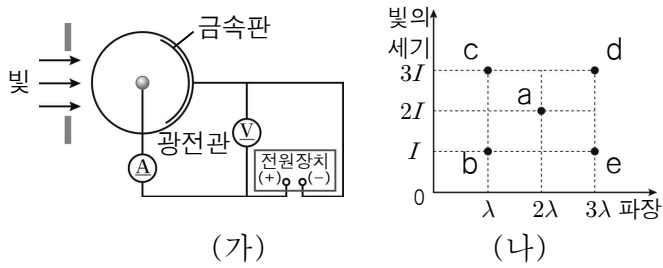


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 전자의 파동성을 증명하는 실험이다.
 - ㄴ. V 로 가속된 전자의 물질파 파장은 $\frac{h}{\sqrt{meV}}$ 이다.
 - ㄷ. 입사시키는 전자의 수를 증가시키면 무늬 간격이 넓어진다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치를, (나)는 실험에 사용한 빛의 파장과 세기를 나타낸 것이다. 사용한 빛이 a일 때 광전류가 흘렀고, e일 때 광전류가 흐르지 않았다.

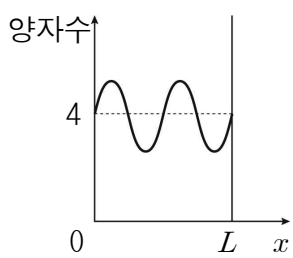


사용한 빛 a~e에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 광자 한 개의 에너지는 b가 e의 3배이다.
 - ㄴ. 광전자의 최대 운동 에너지는 d를 사용할 때 가장 크다.
 - ㄷ. 광전류의 세기는 c를 사용할 때 가장 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 길이 L 인 일차원 상자에 갇힌 양자수가 4인 전자의 파동 함수를 나타낸 것이다. 전자의 질량은 m 이다.

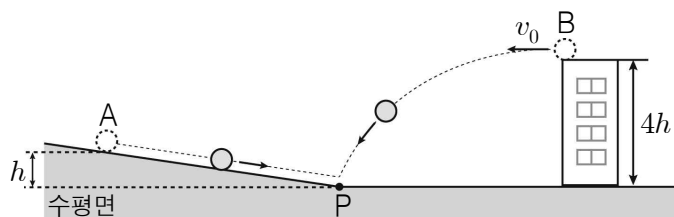


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h 이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 전자의 운동량의 크기는 $\frac{2h}{L}$ 이다.
 - ㄴ. 전자의 에너지는 $\frac{2h^2}{mL^2}$ 이다.
 - ㄷ. 전자를 발견할 확률 밀도는 $x = \frac{3L}{8}$ 과 $\frac{5L}{8}$ 에서 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

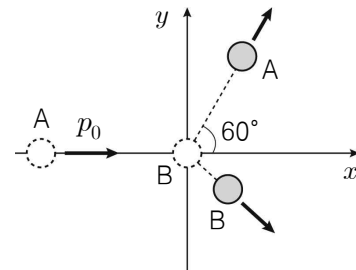
18. 그림과 같이 물체 A를 수평면으로부터 높이 h 인 빗면에서 가만히 놓는 순간 물체 B를 연직 높이 $4h$ 인 건물에서 수평 방향으로 속도 v_0 로 던졌더니 A와 B는 빗면의 끝 지점인 P에 동시에 도달하였다. A와 B의 수평 방향 이동 거리는 같다.



v_0 은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

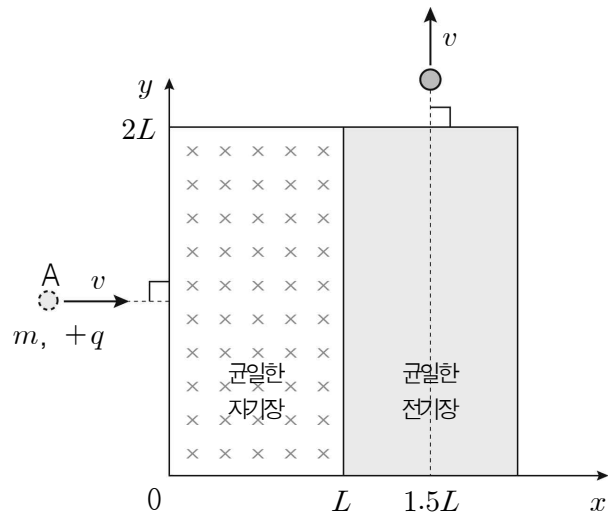
19. 그림은 마찰이 없고 수평인 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 운동하던 물체 A가 원점에 정지해 있던 물체 B와 탄성 충돌 후 x 축과 60° 를 이루는 방향으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 충돌 전 A의 운동량의 크기는 p_0 이고 B의 질량은 A의 2배이다.



충돌 후 A의 운동량의 크기는 p_0 의 몇 배인가? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{\sqrt{13}+1}{6}$ ② $\frac{\sqrt{13}-1}{6}$ ③ $\frac{\sqrt{13}+1}{3}$
 ④ $\frac{\sqrt{13}-1}{3}$ ⑤ $\frac{\sqrt{13}-1}{2}$

20. 그림과 같이 xy 평면의 좌표 $(0, L)$ 에 입자 A를 균일한 자기장 영역에 수직으로 입사시켰더니 $(1.5L, 2L)$ 에서 균일한 전기장 영역을 수직으로 빠져 나왔다. 자기장 영역에 들어가는 순간과 전기장 영역을 빠져 나오는 순간의 속력은 v 로 같다. 자기장은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이고, 전기장의 x 성분과 y 성분의 세기는 같다. A의 질량은 m , 전하량은 $+q$ 이다.



자기장의 세기는? [3점]

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

※ 확인 사항

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

제 4 교시

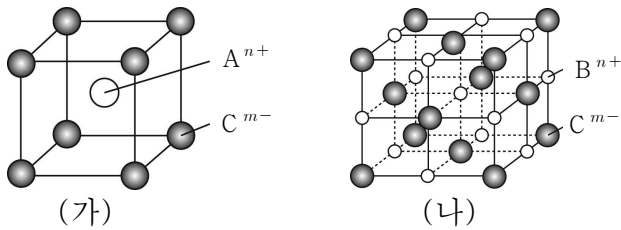
과학탐구 영역 [화학Ⅱ]

성명

수험 번호 3

1

1. 그림은 고체 (가)와 (나)의 결정 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. $n : m = 1 : 1$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 B^{n+} 과 가장 인접한 B^{n+} 의 수는 6이다.
 ㄷ. 단위세포에 포함된 C^{m-} 수 비는 (가):(나) = 1:4이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

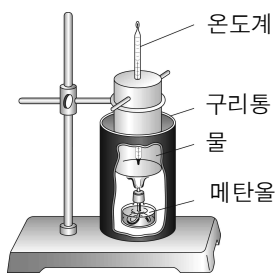
2. 표는 같은 온도와 부피에서 세 가지 기체에 대한 압력과 밀도를 나타낸 것이다.

종류	압력(기압)	밀도(g/L)
X ₂	1	3.0
Y ₂	2	4.6
ZX ₂	2	8.0

X, Y, Z의 원자량 크기를 바르게 비교한 것은? (단, X, Y, Z는 임의의 원소 기호이다.)

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

3. 다음은 간이 열량계를 이용하여 메탄올의 연소열(Q)을 측정하는 실험 장치와 실험 결과 및 자료를 나타낸 것이다.

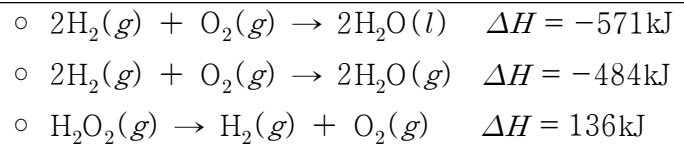


연소된 메탄올의 질량(g)	w
메탄올의 분자량	M
물의 처음 온도(°C)	t ₁
물의 나중 온도(°C)	t ₂
물의 질량(g)	a
물의 비열(kJ/°C)	c

이 실험에서 측정되는 메탄올의 연소열(Q, kJ/mol)은? (단, 발생한 열은 모두 물이 흡수한다고 가정한다.) [3점]

- ① $\frac{acM(t_2 - t_1)}{w}$ ② $\frac{cM(t_2 - t_1)}{aw}$
 ③ $\frac{acw(t_2 - t_1)}{M}$ ④ $\frac{ac(t_2 - t_1)}{wM}$
 ⑤ $\frac{w(t_2 - t_1)}{acM}$

4. 다음은 25°C, 1기압에서 몇 가지 반응의 열화학 반응식이다.

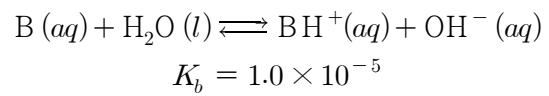


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. H₂(g)의 연소열(ΔH)은 -242kJ/몰이다.
 ㄴ. H₂O(l) 1몰이 증발할 때 87kJ을 흡수한다.
 ㄷ. H₂O₂(g)의 결합 에너지는 H₂(g)와 O₂(g)의 결합 에너지 총합보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 25°C에서 B의 이온화 반응식과 이온화 상수(K_b)를 나타낸 것이다.

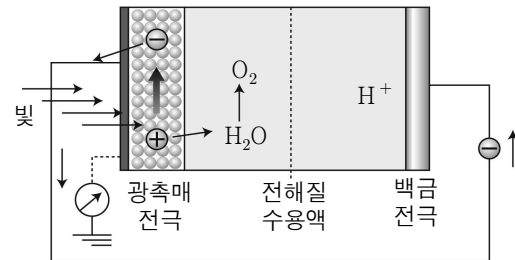


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25°C에서 물의 이온곱 상수(K_w)는 1.0×10⁻¹⁴이다.)

< 보 기 >
 ㄱ. 0.1M B(aq)의 pH는 3이다.
 ㄴ. H₂O(l)는 BH⁺(aq)보다 약한 산이다.
 ㄷ. BH⁺(aq)의 이온화 상수(K_a)는 1.0×10⁻⁹이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 물의 광분해 장치와 과정을 모식도로 나타낸 것이다.

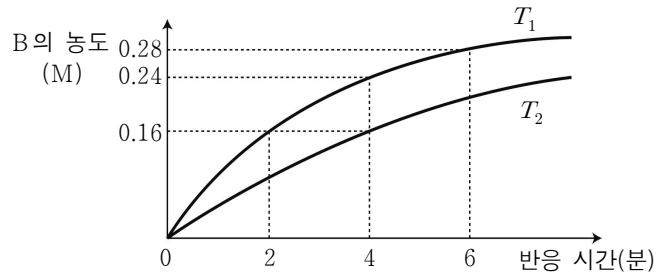


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. 산화 환원 반응이 일어난다.
 ㄴ. 백금 전극에서 발생하는 기체는 수소이다.
 ㄷ. 광촉매는 물의 분해 반응의 활성화 에너지를 감소시키는 역할을 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 온도 T_1 , T_2 에서 $2A(g) \rightarrow B(g)$ 의 반응이 일어날 때 시간에 따른 B의 농도를 나타낸 것이다.

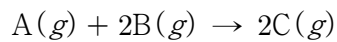


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, T_1 , T_2 에서 A의 초기 농도는 같다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 반응물 A의 초기 농도는 0.64 M이다.
 - ㄴ. 반감기는 T_2 일 때가 T_1 일 때의 2배이다.
 - ㄷ. 8분일 때, $\frac{T_2$ 에서 A의 농도}{ T_1 에서 A의 농도} = 4이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 비가역적으로 일어나는 기체 A와 B의 화학 반응식이다.



표는 강철 용기에서 반응 전 기체의 몰수와 반응 시간이 t 초일 때 전체 몰수를 나타낸 것이다.

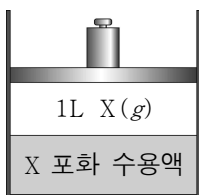
실험	반응 전		t 초 전체 몰수(몰)
	A(g)의 몰수(몰)	B(g)의 몰수(몰)	
I	3	3	5.5
II	3	6	8.5
III	6	3	x
IV	6	6	11

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

- < 보 기 >
- ㄱ. x 는 8.5이다.
 - ㄴ. 이 반응은 A에 대하여 1차 반응이다.
 - ㄷ. 초기 반응 속도의 비는 실험 I : 실험 IV = 1 : 2이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 온도와 압력이 일정할 때 실린더에 헨리 법칙을 따르는 기체 X를 넣어 포화된 수용액을 나타낸 것이다.

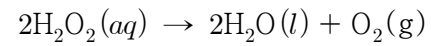


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 추 1개의 압력은 대기압과 같고, 물의 증기압, 피스톤의 무게와 마찰은 무시한다.) [3점]

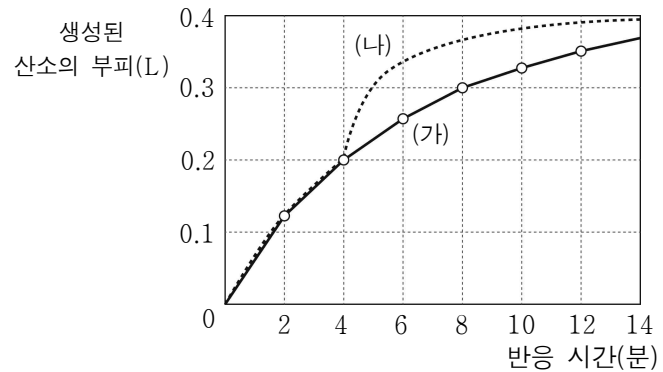
- < 보 기 >
- ㄱ. 추를 제거하면 기체 X의 부피는 2L가 된다.
 - ㄴ. 추 1개를 추가로 올려 놓으면 용해되는 기체 X의 질량은 2배가 된다.
 - ㄷ. 실린더에 수소 기체를 더 넣으면 용해되는 기체 X의 질량은 감소한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 과산화 수소(H_2O_2)의 분해 반응식이다.



그림에서 (가)는 반응 시간에 따른 생성된 산소의 부피를 나타낸 것이고, (나)는 (가)와 반응 초기 상태는 같지만 4분에서 어떤 반응 조건을 변화시켰을 때의 결과이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 압력은 일정하며, 과산화 수소가 모두 분해되었을 때 생성된 산소의 부피는 0.4L이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 과산화 수소의 분해 속도는 점점 느려진다.
 - ㄴ. (가)에서 8분일 때 $\frac{\text{반응하지 않은 } H_2O_2 \text{의 몰수}}{\text{생성된 } O_2 \text{의 몰수}} = \frac{1}{3}$ 이다.
 - ㄷ. (나)에서 4분일 때 과산화 수소를 첨가하였다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 기체 A와 B의 화학 반응식이다.

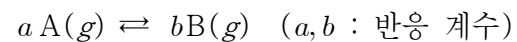
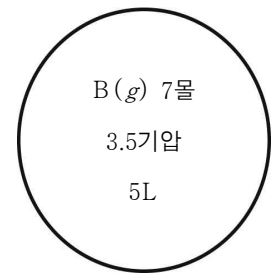
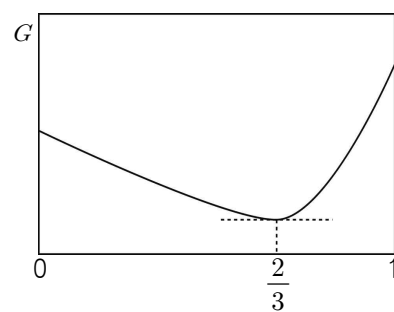


그림 (가)는 이 반응이 일어날 때 A의 몰분율에 따른 자유 에너지를, (나)는 5L의 강철용기에 기체 B 7몰을 넣어 준 초기 상태를 나타낸 것이다. (나)에서 반응이 진행되어 평형에 도달했을 때 전체 압력이 4.5기압이 되었다.



A의 몰분율
(가)

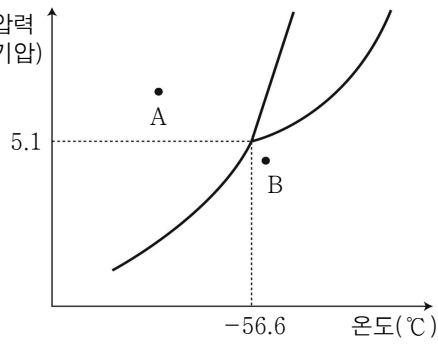
(나)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 평형에서 A의 농도는 1.2 M이다.
 - ㄴ. 분자량은 B가 A의 1.5배이다.
 - ㄷ. 반응의 평형 상수(K)는 $\frac{1}{24}$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 이산화 탄소(CO_2)의 상평형 그림을 나타낸 것이다. A, B는 온도와 압력이 다른 상태이다.

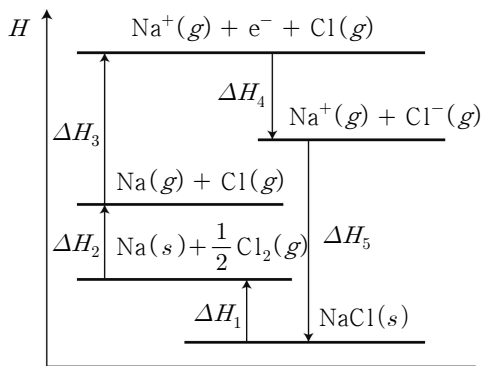


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 1기압에서 CO_2 는 액체 상태로 존재 할 수 있다.
 - ㄴ. A에서 $\text{CO}_2(s) \rightarrow \text{CO}_2(l)$ 의 ΔG 는 0보다 크다.
 - ㄷ. B에서 압력을 계속 증가 시키면 $\text{CO}_2(s)$ 가 만들어진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 나트륨(Na)과 염소(Cl_2)가 반응하여 염화 나트륨(NaCl)을 생성하는 반응의 엔탈피(H) 변화를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. ΔH_1 은 $\text{NaCl}(s)$ 의 생성 엔탈피이다.
 - ㄴ. ΔH_2 는 $\text{Cl}_2(g)$ 의 결합 에너지이다.
 - ㄷ. $\Delta H_3 = -(\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_4 + \Delta H_5)$ 이다

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 10%의 수산화 나트륨(NaOH , 화학식량 40) 수용액을 이용하여 0.02M $\text{NaOH}(aq)$ 100mL를 만드는 과정을 나타낸 것이다.

- (가) 0.02M $\text{NaOH}(aq)$ 100mL를 만들기 위해 필요한 NaOH 의 몰수는 a 몰이다.
- (나) NaOH a 몰의 질량은 b g이다.
- (다) NaOH b g을 포함하는 10%의 $\text{NaOH}(aq)$ 의 질량은 c g이다.
- (라) 10% $\text{NaOH}(aq)$ c g을 취하여 100mL 부피 플라스크에 넣은 후 표선까지 증류수를 채운다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. b 는 0.08이다.
 - ㄴ. 10% $\text{NaOH}(aq)$ 의 몰랄 농도(m)는 $\frac{1000a}{c-b}$ 이다.
 - ㄷ. (라)에서 전자 저울이 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 반응 속도 상수를 구하는 과정을 나타낸 것이다.

$2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{NO}_2(g)$ 의 반응에서 반응물인 NO 와 O_2 의 농도를 달리하면서 초기 반응 속도를 측정한다.

실험	반응물의 초기 농도(몰/L)		초기 반응 속도 (몰/L·초)
	[NO]	[O ₂]	
I	0.020	0.010	0.028
II	0.020	0.020	0.056
III	0.040	0.020	0.224

- (가) 반응 속도식을 쓴다. $\Rightarrow v = k[\text{NO}]^m[\text{O}_2]^n$
- (나) 실험 I, II, III을 비교하여 m 과 n 의 값을 구한다.
- (다) 반응물의 초기 농도와 초기 반응 속도를 대입하여 반응 속도 상수를 구한다.

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

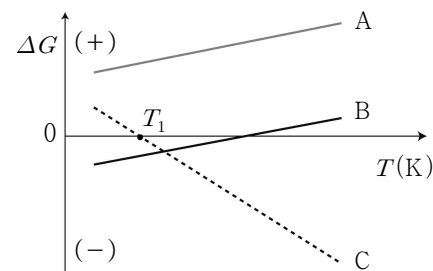
- < 보 기 >
- ㄱ. O_2 에 대한 1차 반응이다.
 - ㄴ. 전체 반응 차수는 2차이다.
 - ㄷ. 반응 속도 상수의 단위는 $\text{몰}^2/\text{L}^2 \cdot \text{초}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 몇 가지 열화학 반응식을 나타낸 것이다.

- (가) $3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{O}_3(g) \quad \Delta H > 0$
- (나) $\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightarrow 2\text{NH}_3(g) \quad \Delta H < 0$
- (다) $2\text{SO}_3(g) \rightarrow 2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \quad \Delta H > 0$

그림은 온도(T)에 따른 반응 (가)~(다)의 자유 에너지 변화(ΔG)를 나타낸 것이다.



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

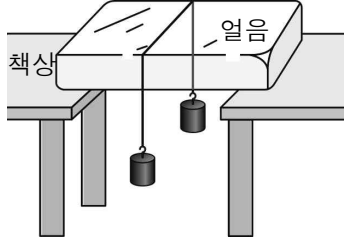
- < 보 기 >
- ㄱ. A는 모든 온도에서 비자발적이다.
 - ㄴ. B는 (나)에 해당한다.
 - ㄷ. C에서 $T < T_1$ 일 때, $|\Delta H| < T\Delta S$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 얼음의 상태 변화와 관련된 실험을 나타낸 것이다.

[실험 과정]
 (가) 일정한 온도에서 그림과 같이 추가 달려 있는 철사를 얼음에 걸쳐 놓는다.
 (나) 일정한 온도를 유지하면서 변화를 관찰한다.

[실험 결과]
 철사가 얼음 속으로 파고 들어가면서 이동하여 추가 바닥으로 떨어졌고, 얼음의 크기는 변화가 없었다.



이 실험 결과로 알 수 있는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. 온도가 증가하면 물이 얼음이 될 수 있다.
 - ㄴ. 얼음의 녹는점은 압력이 증가하면 낮아진다.
 - ㄷ. 압력이 일정하면 물은 상태 변화가 일어나지 않는다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 프로페인(C₃H₈) 1g이 완전 연소할 때 발생하는 열량을 구하기 위한 과정이다.

(가) C₃H₈의 연소 반응식을 완성한다.
 $a\text{C}_3\text{H}_8(g) + b\text{O}_2(g) \rightarrow c\text{CO}_2(g) + d\text{H}_2\text{O}(g) \quad \Delta H$

(나) 결합 에너지를 이용하여 반응 엔탈피(ΔH)를 구한다.

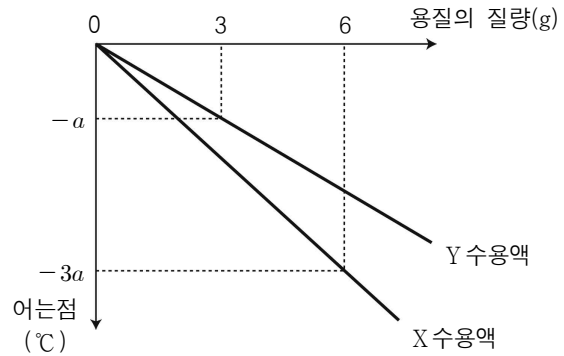
결합	결합 에너지 (kJ/몰)	결합	결합 에너지 (kJ/몰)
C-C	350	C=O	799
C=C	614	O-H	463
C-H	413	O=O	496

(다) C₃H₈ 1g이 연소할 때 발생하는 열량을 구한다.

(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, a~d는 화학 반응식의 계수이다.)

- < 보 기 > —
- ㄱ. (가)에서 $a + b < c + d$ 이다.
 - ㄴ. (나)에서 구한 반응 엔탈피(ΔH)는 2014 kJ/몰이다.
 - ㄷ. (다)에서 C₃H₈의 분자량이 필요하다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

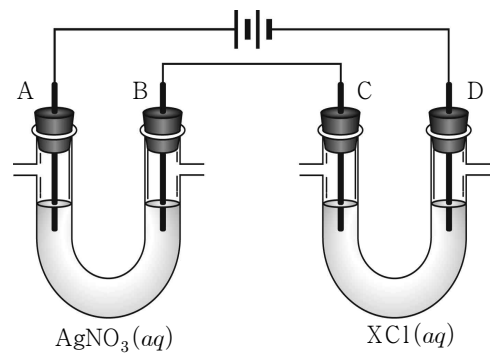
19. 그림은 물 100g에 비휘발성, 비전해질인 물질 X, Y를 각각 녹인 수용액의 어는점을 용질의 질량에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X의 분자량은 120이다.) [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 분자량 비는 X : Y = 2 : 3이다.
 - ㄴ. 물의 몰랄 내림 상수 K_f는 6a°C/m이다.
 - ㄷ. 물 100g에 X 4g과 Y 4g을 녹인 수용액의 어는점은 $-\frac{10}{3}a^\circ\text{C}$ 이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 일정한 온도에서 백금 전극을 사용하여 AgNO₃ 수용액과 XCl 수용액을 전기 분해하는 장치를 나타낸 것이다.



전류를 흘려 주었을 때 전극 B에서는 금속이 석출되었고, 전극 D에서는 기체가 발생하였다. 전극 B의 질량이 2.16g 증가했을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, Ag의 원자량은 108이다.) [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 전극 C에서 발생한 기체의 몰수는 0.005몰이다.
 - ㄴ. 전극 D에서는 환원 반응이 일어난다.
 - ㄷ. 표준 환원 전위(E⁰)는 Ag⁺이 X⁺보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

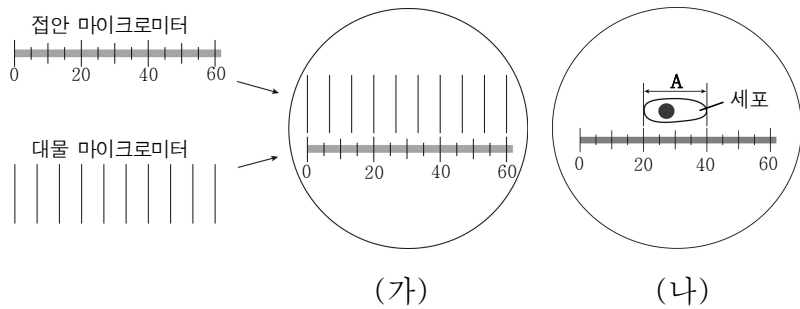
※ 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시 과학탐구 영역 [생명과학Ⅱ]

성명 수험 번호 3

1

1. 그림 (가)는 광학 현미경에 접안 마이크로미터와 대물 마이크로미터를 설치한 후 관찰한 결과를, (나)는 같은 배율에서 대물 마이크로미터를 빼고 세포를 관찰한 결과를 나타낸 것이다.

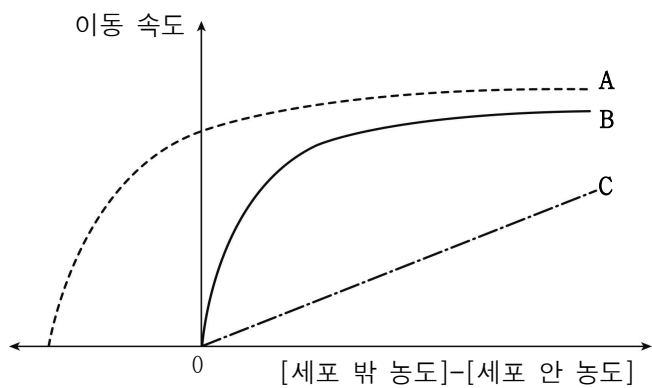


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대물 마이크로미터 1 눈금의 길이는 10µm이다.)

- <보 기>
- ㄱ. A의 크기는 30µm이다.
 - ㄴ. (가)에서 대물렌즈의 배율을 2배로 높이면 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는 3µm에 해당한다.
 - ㄷ. 이 현미경으로 엽록체를 관찰하면 엽록체의 색을 확인할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 물질 A~C가 세포막을 통해 세포 밖에서 안으로 이동할 때 세포 안팎의 농도 차이에 따른 이동 속도를 나타낸 것이다. 물질 A~C의 이동 방식은 각각 촉진 확산, 단순 확산, 능동 수송 중 하나이다.

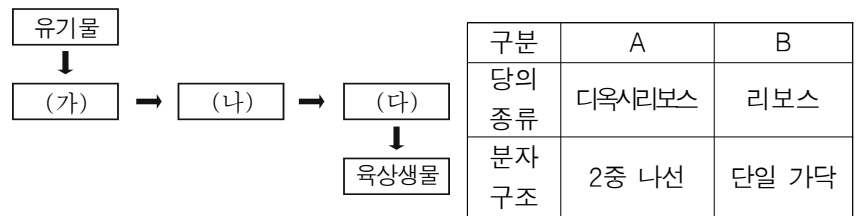


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A의 이동 방식에 에너지가 사용된다.
 - ㄴ. 폐포와 모세 혈관 사이의 기체 교환은 B의 이동 방식과 같다.
 - ㄷ. C는 직접 인지질 2중층을 통과하여 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림은 생물의 출현 과정을, 표는 핵산의 특징을 나타낸 것이다. (가), (나), (다)는 각각 독립 영양 생물, 산소 호흡을 하는 종속 영양 생물, 무산소 호흡을 하는 종속 영양 생물 중 하나이며, A와 B는 각각 RNA와 DNA 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. (가)에는 미토콘드리아가 있다.
 - ㄴ. 남세균(남조류)은 (나)에 해당된다.
 - ㄷ. (다)는 A와 B를 가진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 진화에 관한 학생 A~E의 설명을 나타낸 것이다.



진화에 대해 옳게 설명한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

5. 다음은 동물 세포에 있는 세포 소기관들의 특징이다. (가)~(다)는 각각 리보솜, 매끈면 소포체, 리소좀 중 하나이다.

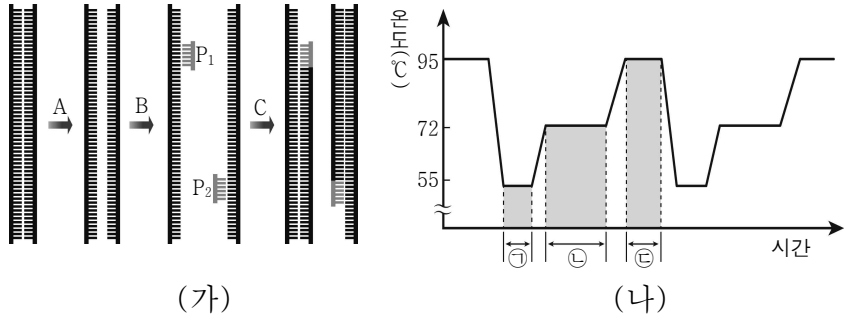
- (가)는 가수 분해 효소가 있으며 세포 내 소화를 담당한다.
- (나)는 독성물질을 해독하며 Ca^{2+} 을 저장한다.
- (다)는 rRNA와 단백질로 이루어진 2개의 단위체로 구성된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 인지질로 된 막으로 둘러싸여 있다.
 - ㄴ. (나)는 지질의 합성에 관여한다.
 - ㄷ. (다)는 식물 세포에도 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 중합 효소 연쇄 반응(PCR)의 한 주기를, (나)는 PCR 과정 중의 온도 변화를 나타낸 것이다. 구간 ㉠, ㉡, ㉢에서는 각각 DNA 합성, DNA 변성, 프라이머 결합 중 하나의 과정이 일어난다.

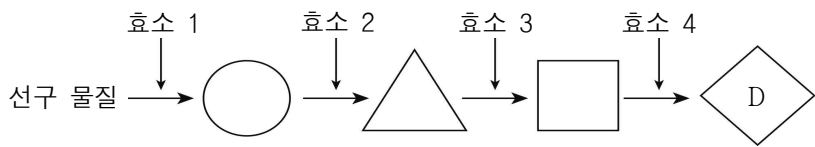


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 구간 ㉠에서 ddNTP를 사용하여 P₁과 P₂를 합성한다.
 - ㄴ. DNA의 길이가 길수록 구간 ㉡은 짧아진다.
 - ㄷ. A 과정은 구간 ㉢에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 붉은빵곰팡이에서 물질 D가 생성되는 과정을, 표는 최소 배지와 최소 배지에 첨가된 물질에 따른 붉은빵곰팡이 야생형과 돌연변이주 I~III의 성장 여부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 ○, △, □ 중 하나이다.



구 분	최소 배지	첨가물			
		A	B	C	D
야생형	+	+	+	+	+
돌연변이주 I형	-	-	-	-	+
돌연변이주 II형	-	+	-	+	+
돌연변이주 III형	-	+	-	-	+

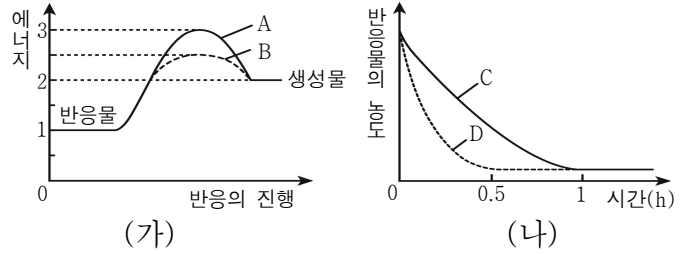
(+ : 성장함, - : 성장 못함)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 돌연변이주는 효소 1~4 중 하나만 생성하지 못한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 돌연변이주 I형은 A를 기질로 이용하지 못한다.
 - ㄴ. '최소 배지+D' 배지에서 돌연변이주 II형이 성장하는 동안 돌연변이주 II형의 세포 내에서 C의 농도는 증가한다.
 - ㄷ. 돌연변이주 III형이 '최소 배지+B' 배지에서 성장하지 못한 것은 효소 3을 생성하지 못했기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 반응의 진행에 따른 에너지를, (나)는 효소가 있을 때 시간에 따른 반응물의 농도를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 효소가 있을 때와 없을 때 중 하나이며, C와 D는 각각 경쟁적 저해제를 넣었을 때와 넣지 않았을 때 중 하나이다.

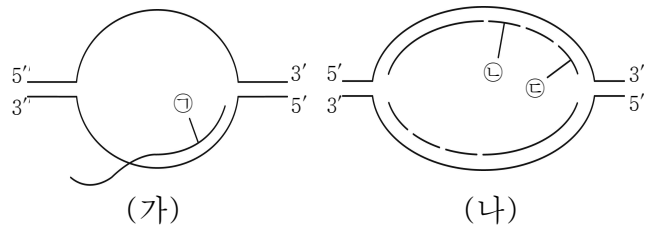


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 반응계의 온도는 반응열에 의해서만 변한다.)

- <보 기>
- ㄱ. A와 B 모두에서 반응계의 온도는 반응이 진행됨에 따라 올라간다.
 - ㄴ. B는 효소에 의한 반응이다.
 - ㄷ. C와 D의 활성화 에너지는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 (나)는 어떤 세포에서 DNA 복제가 일어나는 과정과 RNA 전사가 일어나는 과정을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 DNA와 RNA 중 하나이다.



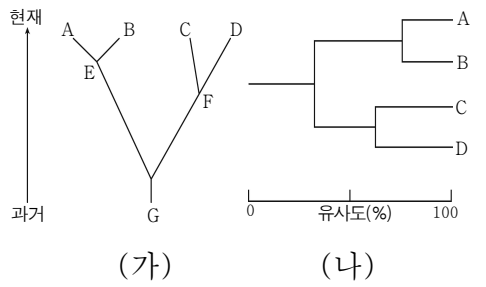
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠의 합성은 ㉠의 5' → 3' 방향으로 일어난다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉡을 구성하는 뉴클레오타이드의 종류는 동일하다.
 - ㄷ. ㉢은 ㉡보다 먼저 합성되기 시작하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)와 (나)는 생현재 물종 A~G를 계통수로 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. G는 A~F의 공통 조상이다.
 - ㄴ. (가)에서 A와 B의 분화 시기는 C와 D의 분화 시기보다 최근이다.
 - ㄷ. (나)에서 A와 B 사이에 공통된 형질의 비율이 C와 D 사이에 공통된 형질의 비율보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

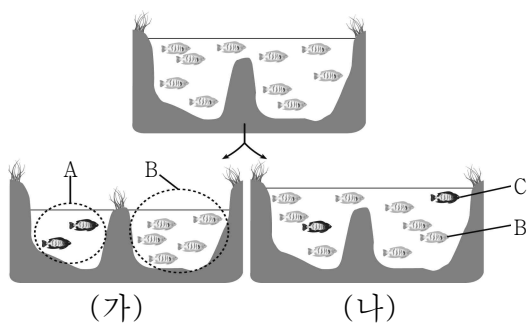
11. 다음은 하디-바인베르크 평형이 유지되는 어느 식물 집단에 대한 자료이다.

○ 개체는 총 20,000개이다.	유전자형	꽃 색깔
○ 식물의 꽃 색깔을 결정하는 유전자 X의 대립유전자는 X_R , X_B , X_W 이고, 상염색체에 존재한다.	$X_B X_B$	푸른색
○ 흰색 꽃은 200개이며, 푸른색 꽃은 4,800개이다.	$X_B X_W$	
	$X_R X_B$	보라색
	$X_R X_R$	붉은색
	$X_R X_W$	
	$X_W X_W$	흰색

이 집단에서 꽃 색깔이 보라색 개체가 임의의 개체와 교배하여 자손(F_1)을 만들 때, F_1 의 꽃 색깔이 붉은색일 확률은? [3점]

- ① 25% ② 30% ③ 40% ④ 50% ⑤ 60%

12. 그림은 어떤 물고기의 종 분화 방식을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 이소적 종 분화와 동소적 종 분화 중 하나이고, 물고기 A, B, C는 서로 다른 생물학적 종이다.

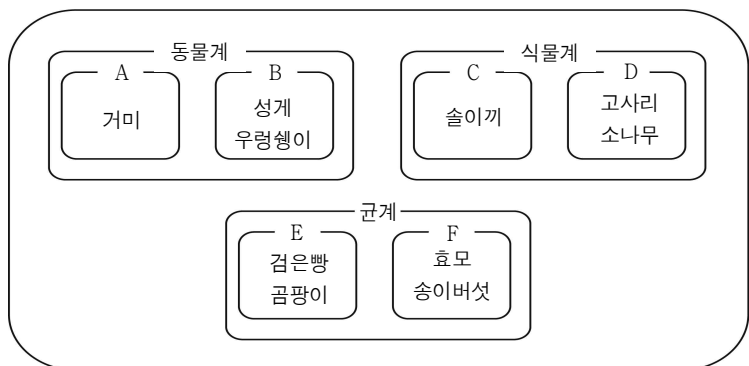


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>	
ㄱ. (가)는 이소적 종 분화이다.	ㄴ. (나)는 식물의 경우 배수성에 의해 일어날 수 있다.
ㄷ. A와 B의 교배를 통해 생식 능력이 있는 자손이 나올 수 있다.	

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

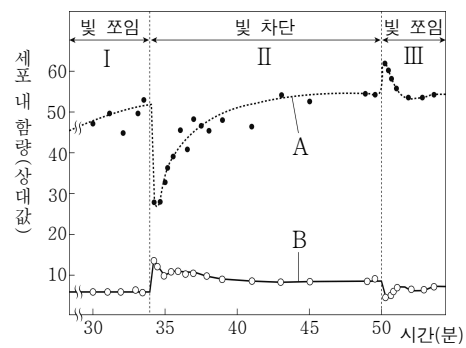
13. 그림은 3역 6계의 분류 체계에 따라 9종의 생물들을 분류군 A~F로 나눈 것이다.



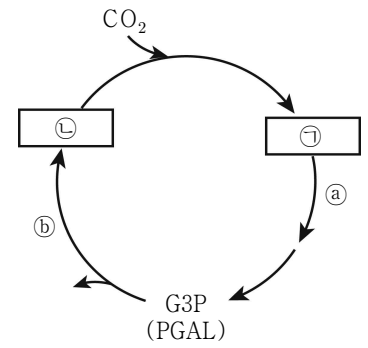
분류군 A~F로 나누는 기준으로 옳게 짝지어진 것은?

- | | | |
|-------------|-----------|------------|
| A와 B | C와 D | E와 F |
| ① 원구와 입의 관계 | ① 씨방의 유무 | ① 격벽의 유무 |
| ② 원구와 입의 관계 | ② 관다발의 유무 | ② 격벽의 유무 |
| ③ 척삭의 형성 여부 | ③ 종자의 유무 | ③ 포자 형성 방법 |
| ④ 체강의 종류 | ④ 관다발의 유무 | ④ 격벽의 유무 |
| ⑤ 체강의 종류 | ⑤ 씨방의 유무 | ⑤ 포자 형성 방법 |

14. 그림 (가)는 어떤 녹조류에 충분한 양의 CO_2 를 공급하고 빛의 공급을 달리하였을 때 세포에 들어있는 A와 B의 함량을, (나)는 이 녹조류의 엽록체에서 일어나는 캘빈 회로를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 ADP와 ATP 중 하나이고, ㉠과 ㉡는 각각 3PG(PGA)와 RuBP 중 하나이다.



(가)



(나)

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

<보 기>	
ㄱ. A는 과정 ㉠과 ㉡에서 소비된다.	ㄴ. 물질 1분자당 탄소 수는 ㉠ > ㉡이다.
ㄷ. 구간 II에서 산화적 인산화가 일어난다.	

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 세포에서 일어나는 유전자 w의 발현에 대한 자료이다.

- w의 DNA 2중 가닥에서 전사되는 부위의 염기 서열은 다음과 같다.
5'-AGATGGTTTTTCAGACAAAGTAGCCA-3'
3'-TCTACCAAAAGTCTGTTTCATCGGT-5'
- 처음 만들어진 mRNA로부터 ㉠ 연속된 5개의 뉴클레오타이드가 제거되어 종결 코돈을 갖는 ㉡ 성숙한 mRNA가 만들어졌다.
- 성숙한 mRNA가 번역되어 아미노산 네 개로 구성된 폴리펩타이드 W가 생성되었고, W의 아미노산 서열은 다음과 같다.
폴리펩타이드 W : 메싸이오닌 - (가) - 세린 - 라이신
- 표는 유전 암호의 일부를 나타낸 것이다.

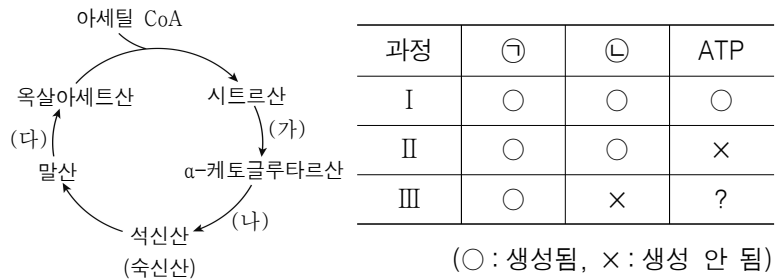
코돈	아미노산	코돈	아미노산
AUG	메싸이오닌 (개시 코돈)	GUU, GUG	발린
AUA	아이소류신	UUA	류신
ACA	트레오닌	UUC	페닐알라닌
AAA, AAG	라이신	UCA	세린
AGA	아르지닌	UAA, UAG, UGA	종결 코돈

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

<보 기>	
ㄱ. ㉠에 염기 U가 있다.	ㄴ. ㉡의 종결 코돈은 UAG이다.
ㄷ. 폴리펩타이드 W의 (가)는 발린이다.	

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 TCA 회로를, 표는 과정 I ~ III에서 생성되는 물질을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 과정 I ~ III 중 하나이며, 물질 ㉠과 ㉡은 각각 CO₂와 NADH 중 하나이다.

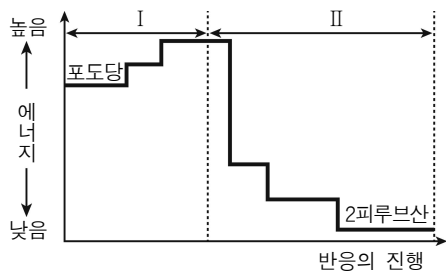


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 NADH이다.
 - ㄴ. (나)는 과정 I이다.
 - ㄷ. 과정 III에서 ATP가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 1분자의 포도당이 2분자의 피루브산으로 분해될 때 에너지 변화를 나타낸 것이다.

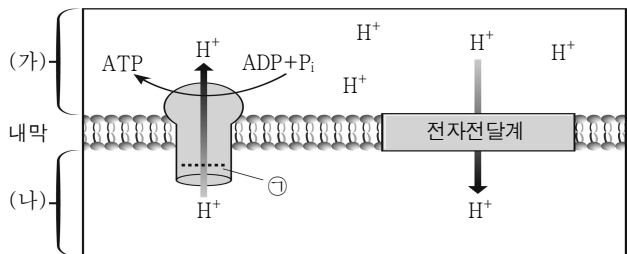


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 젖산 발효과정은 구간 I, II를 모두 거친다.
 - ㄴ. 구간 II에서 탈수소효소가 작용한다.
 - ㄷ. $\frac{\text{구간II에서 생성된 ATP 분자수}}{\text{구간I에서 소모된 ATP 분자수}}$ 의 값은 1이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 미토콘드리아에서 ATP가 합성되는 과정을 나타낸 것이다. 세포 호흡 저해제 ㉠은 ATP 합성 효소에서 H⁺의 이동을 억제한다. (가)와 (나)는 각각 막 사이 공간과 기질(바탕질) 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 해당 과정이 진행된다.
 - ㄴ. 전자 전달계를 통한 H⁺의 이동방식은 능동 수송이다.
 - ㄷ. ㉠을 처리했을 때 미토콘드리아에서의 산소 소비 속도는 빨라진다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 대장균의 DNA 복제에 대한 실험이다.

- 배지 I에서 여러 세대 배양된 대장균 (G₀)의 DNA 원심 분리 결과는 (가)와 같다.
- G₀를 배지 II에서 1세대 배양해 얻은 G₁의 DNA 원심 분리 결과는 (나)와 같다.
- G₁을 배지 II에서 한 세대 배양하여 G₂를 얻었다.
- G₂를 배지 II에서 계속 배양하여 G₃, G₄를 얻었다.
- G₄를 배지 I에서 다시 배양하여 G₅를 얻었다.

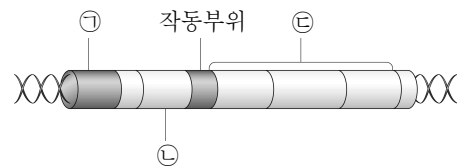
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 같은 수의 대장균 집단으로부터 DNA를 추출하였다.)

[3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 ㉢에 포함된 DNA와 (나)의 ㉡에 포함된 DNA의 염기 수의 비 $\frac{A+T}{G+C}$ 는 서로 같다.
 - ㄴ. G₄의 DNA를 원심 분리했을 때, $\frac{\text{㉠에 포함된 DNA 분자수}}{\text{㉡에 포함된 DNA 분자수}}$ 의 값은 4이다.
 - ㄷ. G₅의 DNA를 원심 분리하면 ㉠, ㉡, ㉢에 모두 띠가 형성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 조절 유전자와 젓당 오페론을 나타낸 것이다. 작동부위에만 돌연변이가 일어나 억제 단백질이 결합하지 못하는 돌연변이 대장균 X를 포도당이 없는 젓당 배지에서 배양했다. ㉠~㉢은 각각 구조 유전자, 조절 유전자, 프로모터 중 하나이다. (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 억제 단백질을 암호화하는 유전자이다.
 - ㄴ. 대장균 X에서 RNA 중합효소는 ㉡에 결합한다.
 - ㄷ. ㉢의 발현에 의해 젓당이 분해되어 포도당이 생성된다.

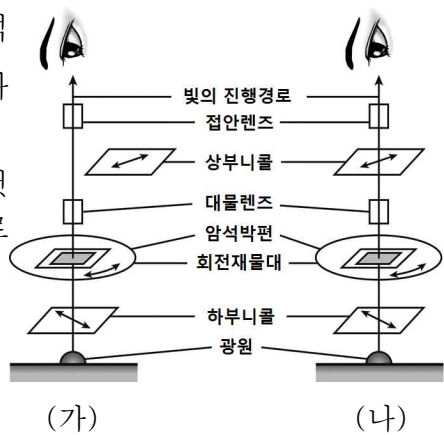
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

제 4 교시 과학탐구 영역 (지구과학Ⅱ)

성명		수험 번호					3			
----	--	-------	--	--	--	--	---	--	--	--

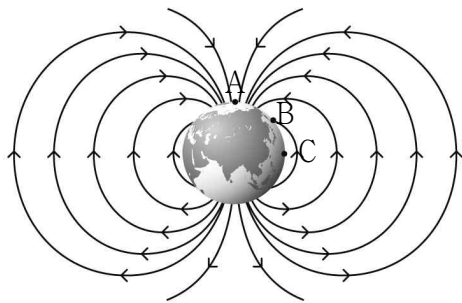
1. 그림은 편광 현미경으로 암석의 박편을 관찰하는 모습을 나타낸 모식도이다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2점]



<보기>
ㄱ. (가)에서 암석 박편을 빼면 시야는 어두워진다.
ㄴ. 흑운모의 다색성을 관찰할 수 있는 것은 (나)이다.
ㄷ. (나)에서 상부니콜과 하부니콜의 편광 방향은 서로 수직이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 지구의 자기장을 나타낸 것이고, A는 자북극, B는 북각이 45°인 지점, C는 자기 적도이다.



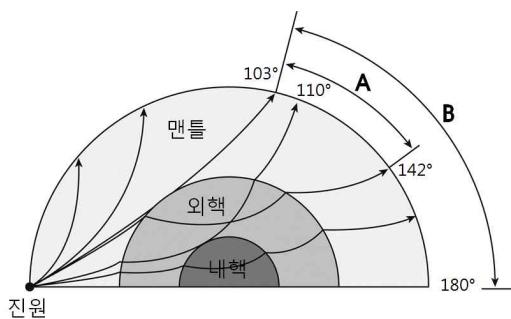
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

<보기>
ㄱ. A에서 북각은 +90°이다.
ㄴ. B의 전자기력은 수평 자기력의 $\sqrt{2}$ 배이다.
ㄷ. C에서 수평 자기력과 전자기력의 크기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 P파와 S파가 지구 내부를 통해 전파되는 경로를 나타낸 것이다.

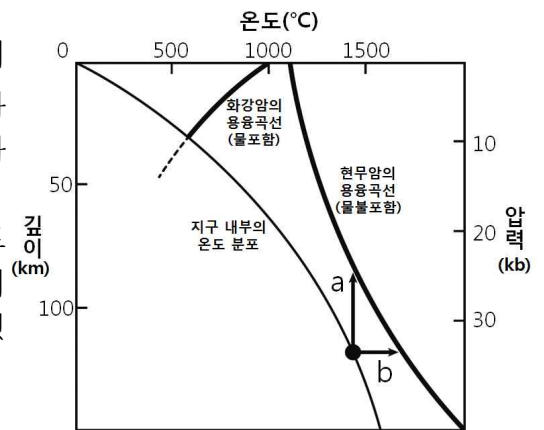
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2점]



<보기>
ㄱ. B에는 S파가 도달하지 못한다.
ㄴ. P파는 맨틀에서 외핵으로 이동할 때 속도가 증가한다.
ㄷ. A에 도달한 P파를 통해 내핵의 존재를 알아낼 수 있었다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

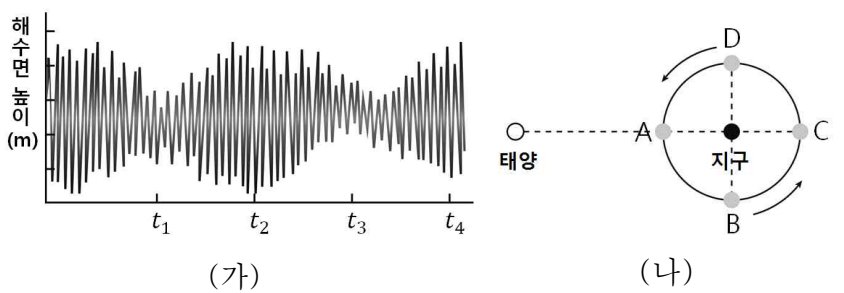
4. 그림은 지구 내부의 온도 분포와 화강암과 현무암의 용융곡선을 나타낸 것이다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



<보기>
ㄱ. 물을 포함한 화강암은 압력이 높아지면 용융점이 낮아진다.
ㄴ. 해령에서는 주로 a의 과정을 통해 현무암질 마그마가 형성된다.
ㄷ. 베니오프대에서는 마찰열로 인한 온도 상승으로 마그마가 형성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 우리나라 서해안 어느 관측소에서 측정한 날짜에 따른 해수면의 높이 변화를, (나)는 태양, 지구, 달의 상대적인 위치를 나타낸 것이다.

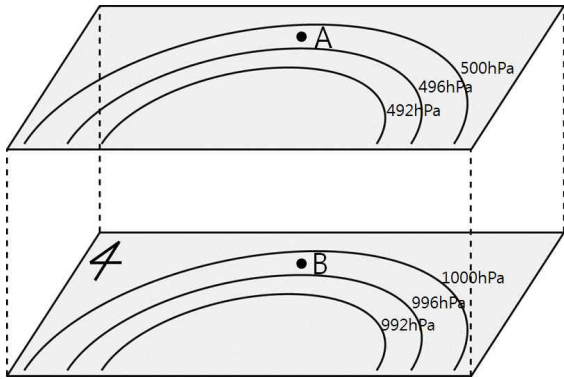


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
ㄱ. 사리가 되는 시기는 t_1 과 t_3 이다.
ㄴ. t_2 에서 t_4 까지의 시간은 1삭망월에 해당한다.
ㄷ. 달이 A 또는 C에 위치할 때 조차가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 남반구 어느 지역의 등압선 분포를 나타낸 것이다.

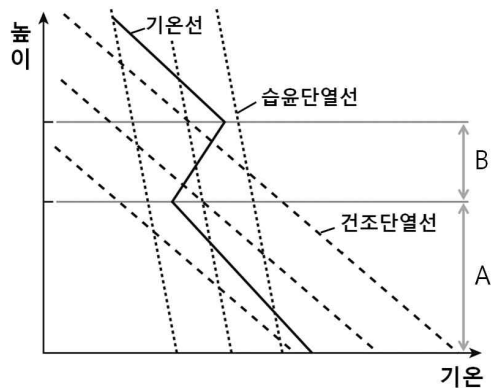


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지상과 상층에서 등압선 사이의 거리와 형태는 동일하다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. B에서는 북서풍이 분다.
 - ㄴ. B보다 A에서 풍속이 더 빠르다.
 - ㄷ. A에서는 구심력과 전향력의 방향이 동일하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

7. 그림은 어느 지역의 높이에 따른 기온 분포를 나타낸 것이다.

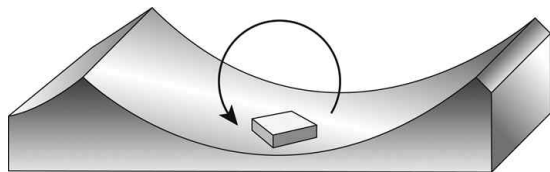


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A 구간의 공기는 조건부 불안정 상태이다.
 - ㄴ. B 구간의 공기는 연직 운동이 일어나기 어렵다.
 - ㄷ. 한랭 전선면 부근의 상층 역전을 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 어느 해파가 지나가는 해수면에서 원 궤적을 그리는 나무 토막을 나타낸 것이다.

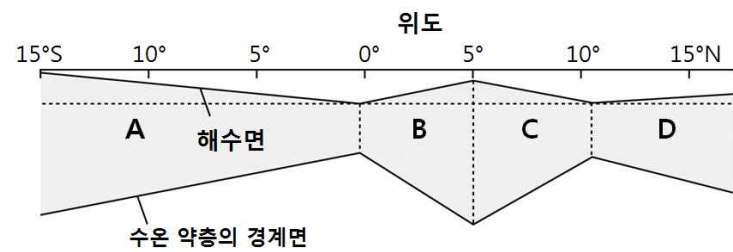


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

- <보기>
- ㄱ. 해파는 오른쪽으로 진행한다.
 - ㄴ. 나무 토막 궤적의 지름은 파고와 같다.
 - ㄷ. 해파의 속도는 해저 지형의 영향을 받는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 적도 부근의 태평양에서 해수면의 상대적인 높이와 이 해역에서 흐르는 표층 해류 A~D의 단면도를 나타낸 것이다.

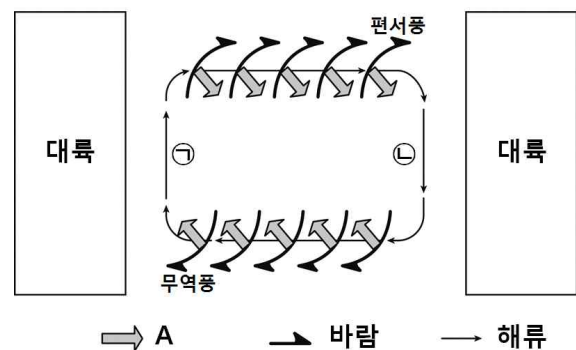


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A와 B는 같은 방향으로 흐른다.
 - ㄴ. C와 D는 북동 무역풍에 의해 흐르는 해류이다.
 - ㄷ. 해수면 경사가 급할수록 유속이 느리다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 북태평양의 아열대 표층 순환을 나타낸 모식도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

- <보기>
- ㄱ. A는 에크만 수송이다.
 - ㄴ. 아열대 순환 중심부의 해수면은 주변보다 높다.
 - ㄷ. 고위도로 갈수록 전향력이 증가하기 때문에 ①의 해류가 ②의 해류보다 유속이 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 탄소(^{12}C)와 방사성 탄소(^{14}C)의 비를 나타낸 것이다.
(단, ^{14}C 는 ^{14}N 로 자연붕괴하며 반감기는 약 5700년이다.)

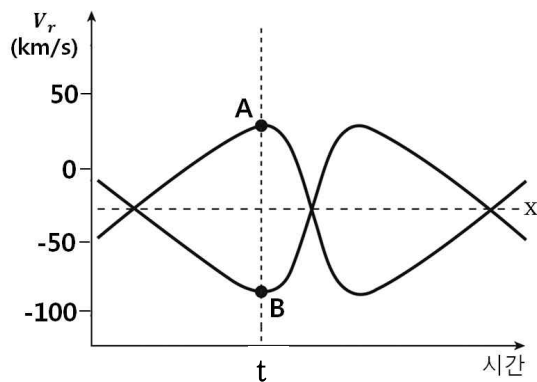
구분	^{12}C	^{14}C
1950년 대기	99.00	1.00
화석 (가)	99.00	0.25
화석 (나)	99.00	0.50

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

〈 보기 〉
 ㄱ. 화석 (가)가 (나)보다 더 오래 전에 형성되었다.
 ㄴ. 화석 (가)는 약 17100년 전에 형성된 것으로 추정된다.
 ㄷ. 방사성 탄소 ^{14}C 를 이용하여 지구의 나이를 측정한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 어느 쌍성의 시선속도(V_r) 변화를 나타낸 것이다.



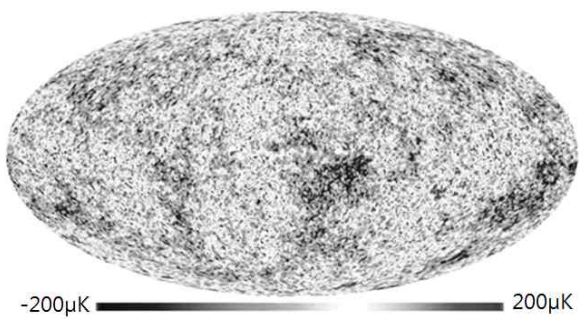
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 별 A, B의 시선속도 곡선은 축 x에 대해 대칭이다.)

[3점]

〈 보기 〉
 ㄱ. 별 A와 B의 질량은 같다.
 ㄴ. t 이후 두 별은 서로 가까워진다.
 ㄷ. 별 A와 B의 질량 중심은 지구로부터 멀어지고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 우주 탐사위성 WMAP이 관측한 우주 배경 복사이다.

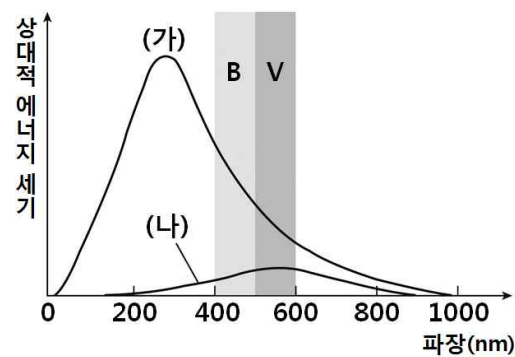


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

〈 보기 〉
 ㄱ. 정상 우주론의 증거 중 하나이다.
 ㄴ. 우주 배경 복사의 미세한 차이로 현재 우주의 불균일성을 설명할 수 있다.
 ㄷ. 초기 우주는 매우 높은 온도의 복사로 채워져 있었고, 우주가 팽창하면서 현재 2.7K의 흑체 복사로 관측된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 반지름이 같고 표면 온도가 2.5배 차이가 나는 두 별 (가), (나)의 파장에 따른 상대적 에너지 세기를 나타낸 것이다.

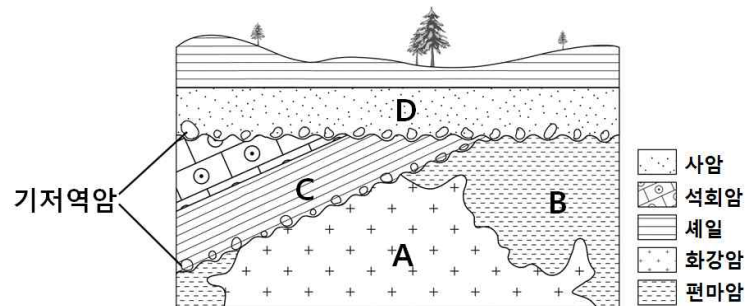


이에 대한 해석으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 별 (가)의 거리는 100pc, 별 (나)의 거리는 10pc이다.) [3점]

〈 보기 〉
 ㄱ. (가)가 (나)보다 표면온도가 높다.
 ㄴ. (가)는 사진등급이 안시등급보다 더 크다.
 ㄷ. 겉보기 등급은 (가)보다 (나)가 약 1등급 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 어느 지역의 지질 단면도이다.

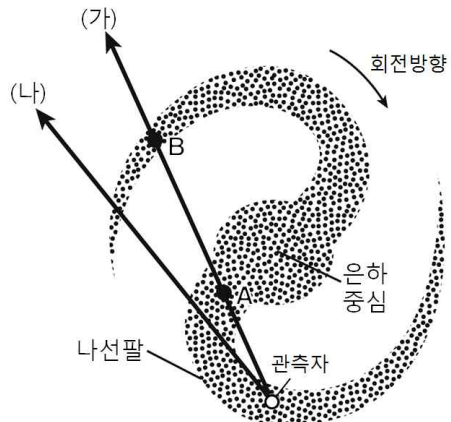


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

〈 보기 〉
 ㄱ. 가장 오래된 암석은 편마암이다.
 ㄴ. D층의 기저역암에는 석회암이 포함되어 있다.
 ㄷ. C층은 화강암 A의 관입에 의해 변성작용을 받았다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 수소 21cm 방출선의 도플러 효과를 통해 우리은하의 구조를 연구하는 방법을 나타낸 모식도이다.

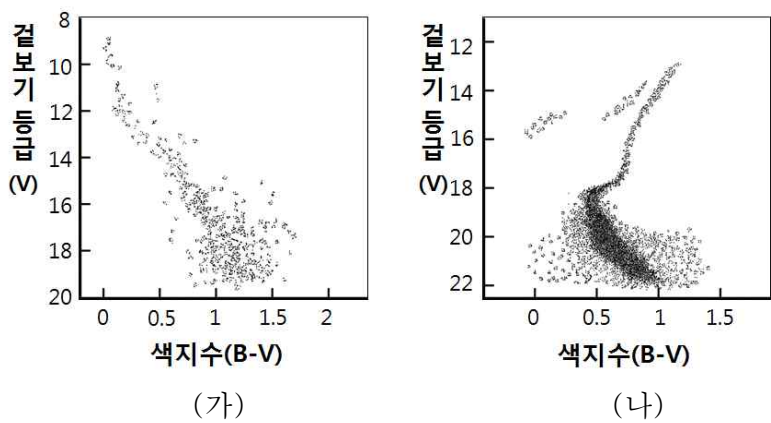


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 우리 은하는 케플러 회전을 한다고 가정한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A에서는 수소 21cm 방출선의 적색편이가 나타난다.
 - ㄴ. 수소 21cm 방출선의 세기는 A가 B보다 강하다.
 - ㄷ. 관측되는 최대 시선속도는 (가)방향보다 (나)방향에서 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 어느 두 성단의 H-R도이다.



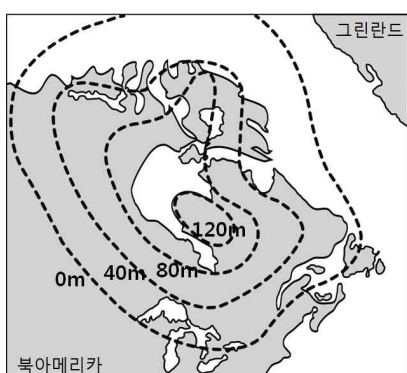
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 밝고 푸른 별은 (가)에 더 많다.
 - ㄴ. 질량이 큰 주계열성은 (나)에 더 많다.
 - ㄷ. 성단의 나이는 (나)가 더 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 북아메리카 대륙의 최근 6,000년 동안 해발 고도 증가량을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2점]



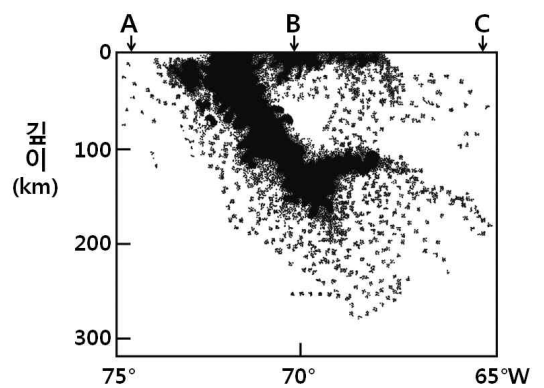
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- < 보 기 >
- ㄱ. 빙하의 해빙으로 인해 해발 고도가 증가하였다.
 - ㄴ. 에어리의 지각 평형설로 설명할 수 있다.
 - ㄷ. 동해안 정동진의 해안 단구는 이와 같은 지각 운동으로 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 칠레 부근의 판 경계에서 최근 50년 동안 관측된 지진의 진원 분포를 나타낸 것이다.

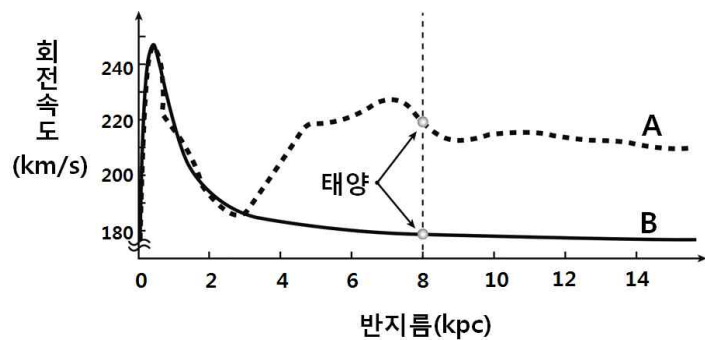


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 맨틀 대류가 상승하는 경계이다.
 - ㄴ. 지표면에서 두 판의 경계는 B이다.
 - ㄷ. 판 경계면의 깊이는 A에서 C로 갈수록 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 우리은하의 회전 속도 곡선을 실제 관측된 속도와 관측 가능한 물질만을 고려하여 이론적으로 계산한 속도로 구분하여 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 이론적으로 계산된 속도 곡선은 A이다.
 - ㄴ. A의 태양이 B보다 공전 속도가 빠르므로 구심력이 더 크다.
 - ㄷ. A와 B의 차이는 암흑 물질에 의한 것으로 추정된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

※ 감독관의 안내가 있을 때까지 표지를 넘기지 마시오.