

목록

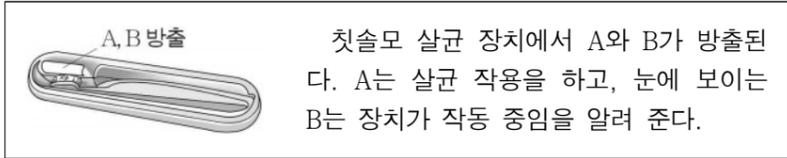
01.3월_고3_과학(물리학1).....	1
02.3월_고3_과학(화학1).....	5
03.3월_고3_과학(생명과학1).....	9
04.3월_고3_과학(지구과학1).....	13

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호				3				제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 그림은 전자기파 A와 B를 사용하는 예에 대한 설명이다. A와 B 중 하나는 가시광선이고, 다른 하나는 자외선이다.

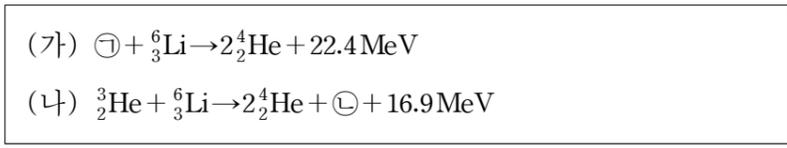


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 자외선이다.
 - ㄴ. 진동수는 B가 A보다 크다.
 - ㄷ. 진공에서 속력은 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 두 가지 핵반응을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 서로 다른 원자핵이다.

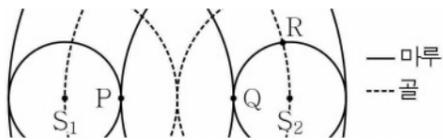


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 양성자수는 ㉠과 ㉡이 같다.
 - ㄴ. 질량수는 ㉡이 ㉠보다 크다.
 - ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 파원 S_1, S_2 에서 서로 같은 진폭과 위상으로 발생시킨 두 물결파의 0초일 때의 모습을 나타낸 것이다. 두 물결파의 진동수는 0.5 Hz이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 P, Q, R은 동일 평면상에 고정된 지점이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. PQ에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 수는 1개이다.
 - ㄴ. 1초일 때 Q에서는 보강 간섭이 일어난다.
 - ㄷ. 소음 제거 이어폰은 R에서와 같은 종류의 간섭 현상을 활용한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 표는 입자 A, B, C의 속력과 물질 파장을 나타낸 것이다.

입자	A	B	C
속력	v_0	$2v_0$	$2v_0$
물질파 파장	$2\lambda_0$	$2\lambda_0$	λ_0

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 질량은 A가 B의 2배이다.
 - ㄴ. 운동량의 크기는 B와 C가 같다.
 - ㄷ. 운동 에너지는 C가 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[5~6] 다음은 자석과 자성체를 이용한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같은 고리 모양의 동일한 자석 A, B, C, ㉠강자성체 X, 상자성체 Y를 준비한다.
 (나) 수평면에 연직으로 고정된 나무 막대에 자석과 자성체를 넣고, 모두 정지했을 때의 위치를 비교한다.

[실험 결과]

* 단, 모든 마찰은 무시함.

5. 실험 I 과 II에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

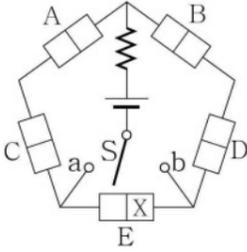
- ① I에서 A가 B에 작용하는 자기력과 B에 작용하는 중력은 작용 반작용 관계이다.
- ② II에서 A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 B의 무게와 같다.
- ③ I과 II에서 A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 같다.
- ④ B에 작용하는 알짜힘의 크기는 II에서가 I에서보다 크다.
- ⑤ A가 수평면을 누르는 힘의 크기는 II에서가 I에서보다 크다.

6. X, Y에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 ㉠은 자기화된 상태이다.
 - ㄴ. IV에서 A와 Y 사이에는 밀어내는 자기력이 작용한다.
 - ㄷ. III, IV에서 X, Y는 서로 같은 방향으로 자기화되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A~E와 직류 전원, 저항, 스위치 S로 회로를 구성하였다. S를 단자 a에 연결하면 2개의 LED에서, 단자 b에 연결하면 5개의 LED에서 빛이 방출된다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

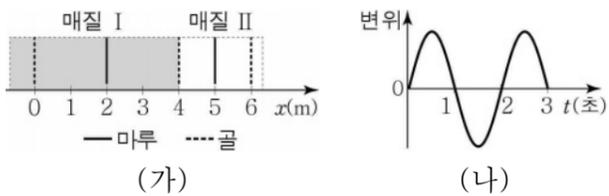


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. S를 a에 연결하면, A의 p형 반도체에 있는 양공은 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.
 - ㄴ. S를 b에 연결하면, A~E에 순방향 전압이 걸린다.
 - ㄷ. X는 p형 반도체이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 시간 $t=0$ 일 때, 매질 I, II에서 진행되는 파동의 모습을 나타낸 것이다. 파동의 진행 방향은 $+x$ 방향과 $-x$ 방향 중 하나이다. 그림 (나)는 (가)에서 $x=3\text{m}$ 에서의 파동의 변위를 t 에 따라 나타낸 것이다.

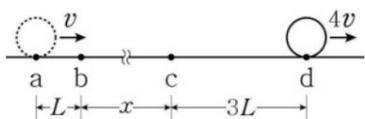


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. II에서 파동의 속력은 1m/s 이다.
 - ㄴ. 파동은 $-x$ 방향으로 진행한다.
 - ㄷ. $x=5\text{m}$ 에서 파동의 변위는 $t=2$ 초일 때가 $t=2.5$ 초일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

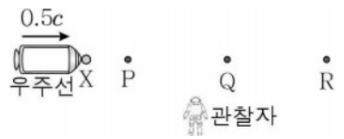
9. 그림과 같이 물체가 점 a~d를 지나는 등가속도 직선 운동을 한다. a와 b, b와 c, c와 d 사이의 거리는 각각 L , x , $3L$ 이다. 물체가 운동하는 데 걸리는 시간은 a에서 b까지와 c에서 d까지가 같다. a, d에서 물체의 속력은 각각 v , $4v$ 이다.



x 는? [3점]

- ① $2L$ ② $4L$ ③ $6L$ ④ $8L$ ⑤ $10L$

10. 그림과 같이 관찰자의 관성계에 대해 동일 직선 위에 있는 점 P, Q, R은 정지해 있으며, 점광원 X가 있는 우주선이 $0.5c$ 로 등속도 운동하고 있다. 표는 사건 I~IV를 나타낸 것으로, 관찰자의 관성계에서 I과 II가 동시에, III과 IV가 동시에 발생한다.

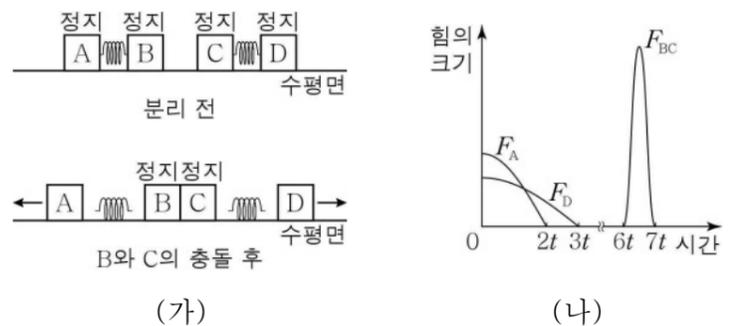


사건	내용
I	X와 P의 위치가 일치
II	빛이 X에서 방출
III	X와 Q의 위치가 일치
IV	II의 빛이 R에 도달

우주선의 관성계에서, I과 II의 발생 순서와 III과 IV의 발생 순서로 옳은 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

- | | I과 II의 발생 순서 | III과 IV의 발생 순서 |
|---|---------------|-----------------|
| ① | I과 II가 동시에 발생 | III이 IV보다 먼저 발생 |
| ② | I과 II가 동시에 발생 | IV가 III보다 먼저 발생 |
| ③ | I이 II보다 먼저 발생 | III과 IV가 동시에 발생 |
| ④ | I이 II보다 먼저 발생 | III이 IV보다 먼저 발생 |
| ⑤ | II가 I보다 먼저 발생 | IV가 III보다 먼저 발생 |

11. 그림 (가)와 같이 수평면에서 용수철을 압축시킨 채로 정지해 있던 물체 A~D를 0초일 때 가만히 놓았더니, 용수철과 분리된 B와 C가 충돌하여 정지하였다. 그림 (나)는 A가 용수철로부터 받는 힘의 크기 F_A , D가 용수철로부터 받는 힘의 크기 F_D , B가 C로부터 받는 힘의 크기 F_{BC} 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

- < 보기 >
- ㄱ. 용수철과 분리된 후, A와 D의 운동량의 크기는 같다.
 - ㄴ. 힘의 크기를 나타내는 곡선과 시간축이 이루는 면적은 F_A 에서와 F_D 에서가 같다.
 - ㄷ. $6t \sim 7t$ 동안 F_{BC} 의 평균값은 $0 \sim 2t$ 동안 F_A 의 평균값의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 임계각을 찾는 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 반원형 매질 A, B, C 중 두 매질을 서로 붙인다.
 (나) 단색광 P를 원의 중심으로 입사시키고, 입사각을 0에서부터 연속적으로 증가시키면서 임계각을 찾는다.

[실험 결과]

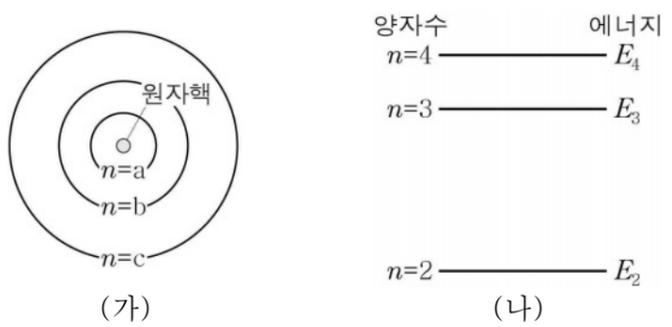
실험 I 실험 II 실험 III

임계각: 40° 임계각: 50° 임계각: ?

실험 III의 결과로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① ② ③
-
- ④ ⑤
-

13. 그림 (가)와 (나)는 각각 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자의 궤도와 에너지 준위의 일부를 나타낸 것이다. a, b, c는 각각 2, 3, 4 중 하나이다.



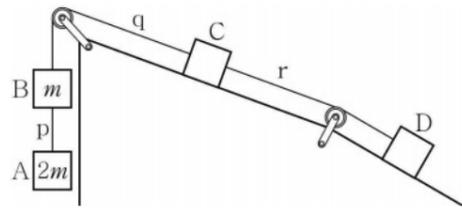
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. a=4이다.
 ㄴ. 전자는 E_2 와 E_3 사이의 에너지를 가질 수 없다.
 ㄷ. 전자가 $n=b$ 에서 $n=c$ 로 전이할 때 흡수 또는 방출하는 광자 1개의 에너지는 $|E_3 - E_2|$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

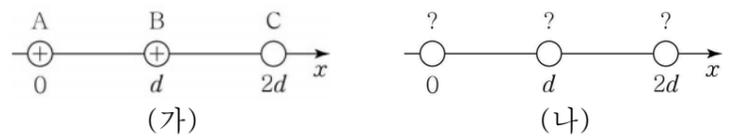
14. 그림은 물체 A~D가 실 p, q, r로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 각각 $2m$, m 이고, C와 D의 질량은 같다. p를 끊었을 때, C는 가속도의 크기가 $\frac{2}{9}g$ 로 일정한 직선 운동을 하고, r이 D를 당기는 힘의 크기는 $\frac{10}{9}mg$ 이다.



r을 끊었을 때, D의 가속도의 크기는? (단, g 는 중력 가속도이고, 실의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{2}{5}g$ ② $\frac{1}{2}g$ ③ $\frac{5}{9}g$ ④ $\frac{3}{5}g$ ⑤ $\frac{5}{8}g$

15. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x 축상에 고정시킨 모습을, (나)는 (가)에서 점전하의 위치만 서로 바꾼 모습을 나타낸 것이다. A, B는 모두 양(+)-전하이며, (나)에서 A, B, C에 작용하는 전기력은 모두 0이다.



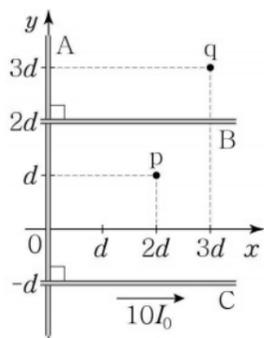
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. C는 음(-)전하이다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 A와 B가 같다.
 ㄷ. (가)에서 A에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

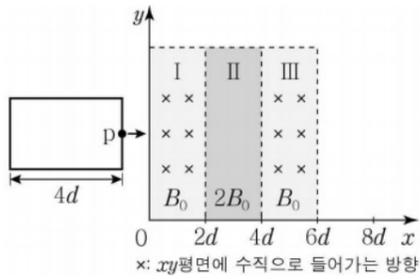
16. 그림과 같이 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 고정되어 있다. C에는 $+x$ 방향으로 세기가 $10I_0$ 인 전류가 흐른다. 점 p, q는 xy 평면상의 점이고, p와 q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기는 모두 0이다.



A에 흐르는 전류의 세기는? [3점]

- ① $7I_0$ ② $8I_0$ ③ $9I_0$ ④ $10I_0$ ⑤ $11I_0$

17. 그림은 한 변의 길이가 $4d$ 인 직사각형 금속 고리가 xy 평면에서 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 고리는 세기가 각각 $B_0, 2B_0, B_0$ 으로 균일한 자기장 영역 I, II, III을 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하며 지난다. 고리의 점 p 가 $x=3d$ 를 지날 때, p 에는 세기가 I_0 인 유도 전류가 $+y$ 방향으로 흐른다. II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이다.

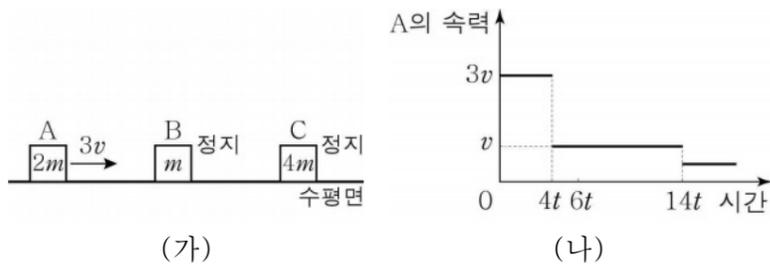


p 에 흐르는 유도 전류에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. p 가 $x=d$ 를 지날 때, 전류의 세기는 $2I_0$ 이다.
 - ㄴ. p 가 $x=5d$ 를 지날 때, 전류가 흐르지 않는다.
 - ㄷ. p 가 $x=7d$ 를 지날 때, 전류는 $-y$ 방향으로 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B, C를 향해 운동하고 있다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것으로, A의 운동 방향은 일정하다. A, B, C의 질량은 각각 $2m, m, 4m$ 이고, $6t$ 일 때 B와 C가 충돌한다.



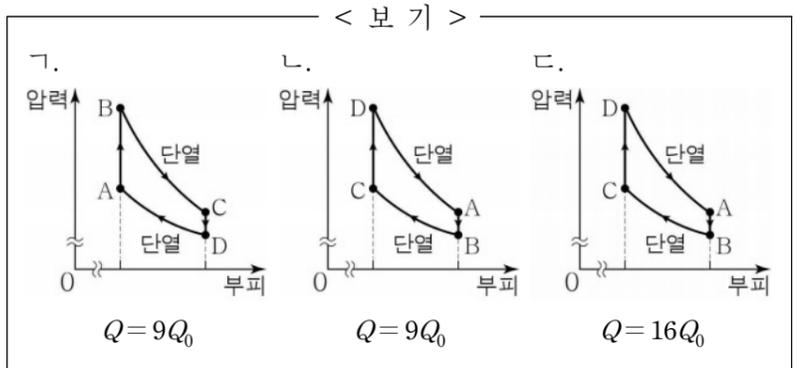
$8t$ 일 때, C의 속력은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{3}{4}v$ ② $\frac{15}{16}v$ ③ $\frac{5}{4}v$ ④ $\frac{21}{16}v$ ⑤ $\frac{4}{3}v$

19. 표는 열효율이 0.25인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체가 흡수 또는 방출하는 열량을 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정과 $C \rightarrow D$ 과정에서 기체가 한 일은 0이다.

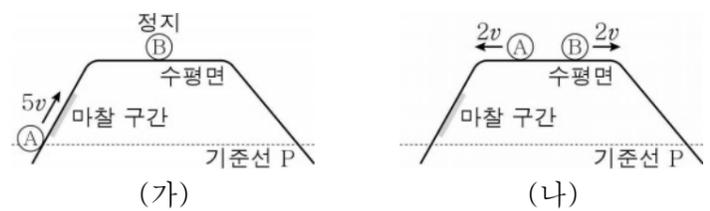
과정	흡수 또는 방출하는 열량
$A \rightarrow B$	$12Q_0$
$B \rightarrow C$	0
$C \rightarrow D$	Q
$D \rightarrow A$	0

위 기체의 상태 변화와 Q 를 옳게 짝지은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 빗면을 따라 운동하는 물체 A는 수평한 기준선 P를 속력 $5v$ 로 지나고, 물체 B는 수평면에 정지해 있다. 그림 (나)는 (가) 이후, A와 B가 충돌하여 서로 반대 방향으로 속력 $2v$ 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 $m, 3m$ 이다. A가 마찰 구간을 올라갈 때와 내려갈 때 손실된 역학적 에너지는 같다. (나) 이후, A, B는 각각 P를 속력 $v_A, 3v$ 로 지난다.



v_A 는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명		수험번호				3				제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

화학 I

1. 다음은 화학의 유용성에 대한 자료이다.

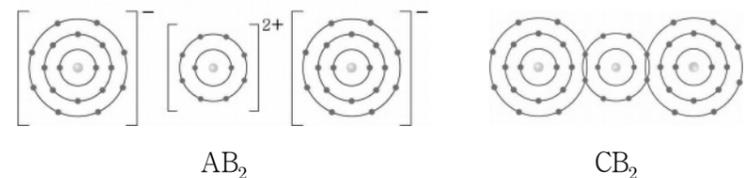
- ㉠ 암모니아(NH₃)를 대량으로 합성하는 제조 공정의 개발은 식량 문제 해결에 기여하였다.
- ㉡ 아세트산(CH₃COOH)은 식초를 만드는 데 이용된다.
- ㉢ 산화 칼슘(CaO)과 물을 반응시켜 음식물을 데울 수 있다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 수용액은 산성이다.
 - ㄴ. ㉡은 탄소 화합물이다.
 - ㄷ. ㉢과 물의 반응은 발열 반응이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 화합물 AB₂와 CB₂를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다. 전기 음성도는 C > B이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. A와 B는 같은 주기 원소이다.
 - ㄴ. AC(s)는 전기 전도성이 있다.
 - ㄷ. CB₂에서 C는 부분적인 음전하(δ⁻)를 띤다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 -70℃에서 밀폐된 진공 용기에 드라이아이스(CO₂(s))를 넣은 후 시간에 따른 CO₂(g)의 양(mol)에 대한 자료이다. 2t일 때 CO₂(s)와 CO₂(g)는 동적 평형 상태에 도달하였다.

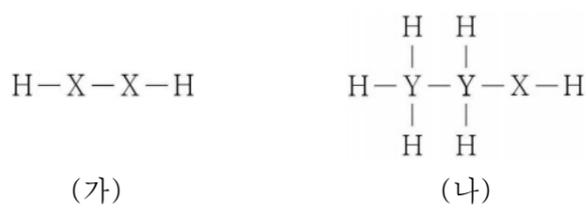
시간	t	2t	3t
CO ₂ (g)의 양(mol)	a	b	b

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

- < 보 기 >
- ㄱ. CO₂(s)가 CO₂(g)로 되는 반응은 가역 반응이다.
 - ㄴ. a > b이다.
 - ㄷ. 3t일 때 $\frac{\text{CO}_2(g) \text{가 CO}_2(s) \text{로 승화되는 속도}}{\text{CO}_2(s) \text{가 CO}_2(g) \text{로 승화되는 속도}} > 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 수소(H)와 2주기 원소 X, Y로 구성된 분자 (가)와 (나)의 구조식을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 X와 Y는 옥텟 규칙을 만족한다.

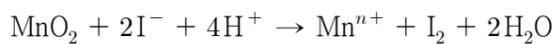


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)와 (나)에는 모두 무극성 공유 결합이 있다.
 - ㄴ. 비공유 전자쌍 수는 (가)가 (나)의 2배이다.
 - ㄷ. (가)의 분자 모양은 직선형이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.

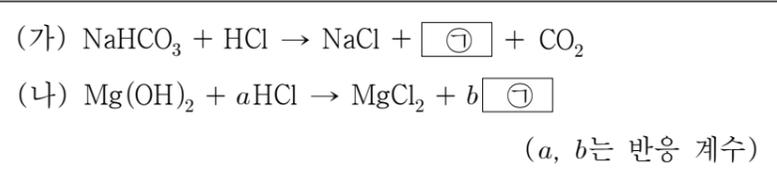


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. I의 산화수는 감소한다.
 - ㄴ. n = 3이다.
 - ㄷ. MnO₂는 산화제이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 반응 (가)와 (나)의 화학 반응식이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, NaHCO₃, Mg(OH)₂의 화학식량은 각각 84, 58이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 H₂O이다.
 - ㄴ. a = b이다.
 - ㄷ. $\frac{\text{(가)에서 HCl 1 mol과 반응하는 NaHCO}_3 \text{의 질량(g)}}{\text{(나)에서 HCl 1 mol과 반응하는 Mg(OH)}_2 \text{의 질량(g)}} > 2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 표는 2, 3주기 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
p 오비탈에 들어 있는 전자 수	1	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$
s 오비탈에 들어 있는 전자 수			
홀전자 수	a	$a-1$	$a+1$

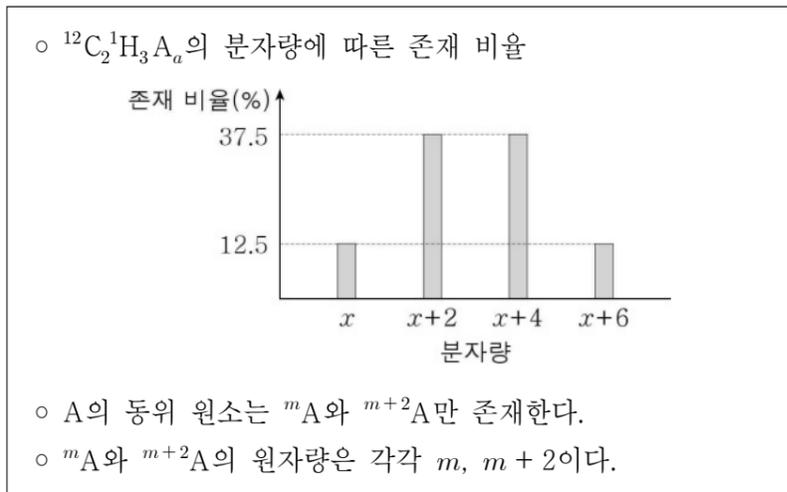
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. $a = 2$ 이다.
 ㄴ. 원자가 전자 수는 $X > Z$ 이다.
 ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 $Z > Y$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 자연계에 존재하는 $^{12}\text{C}_2^1\text{H}_3\text{A}_a$ 에 대한 자료이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. 중성자수는 ^mA 가 ^{m+2}A 보다 크다.
 ㄴ. $a = 3$ 이다.
 ㄷ. A의 평균 원자량은 $m+1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 원자 X~Z의 제2 이온화 에너지에 대한 자료이다. X~Z는 각각 Cl, K, Ca 중 하나이다.

원자	X	Y	Z
제2 이온화 에너지(kJ/mol)	1140	2300	3050

X~Z에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

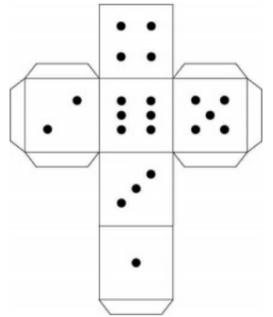
< 보 기 >

ㄱ. Y는 Cl이다.
 ㄴ. $\frac{\text{제3 이온화 에너지}}{\text{제2 이온화 에너지}}$ 는 X가 가장 크다.
 ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $Z > X$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 원소 X~Z로 구성된 분자 (가)~(라)에 대한 자료이고, 그림은 주사위의 전개도를 나타낸 것이다. X~Z는 각각 C, O, F 중 하나이고, (가)~(라)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	구성 원소	구성 원자 수	중심 원자
(가)	X, Y	3	X
(나)	X, Z	3	Z
(다)	X, Y, Z	4	Z
(라)	Y, Z	5	Z



(가)~(라)를 $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$ 와 같은 수의 눈이 그려진 주사위의 면에 대응시킬 때, 서로 마주 보는 면에 대응되는 두 분자로 옳은 것은? [3점]

- ① (가)와 (나) ② (가)와 (라) ③ (나)와 (다)
 ④ (나)와 (라) ⑤ (다)와 (라)

11. 다음은 아세트산(CH_3COOH) 수용액 A 100 g에 들어 있는 CH_3COOH 의 질량을 구하기 위한 중화 적정 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 수용액 A 100 g에 물을 넣어 500 mL 수용액 B를 만든다.
 (나) 수용액 B 10 mL를 삼각 플라스크에 넣고 페놀프탈레인 용액을 2~3 방울 떨어뜨린다.
 (다) (나)의 수용액에 0.2 M $\text{NaOH}(aq)$ 을 가하면서 삼각 플라스크를 잘 흔들어 주고, 혼합 용액 전체가 붉은색으로 변하는 순간까지 넣어 준 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피(V)를 측정한다.



[실험 결과]

- V : 20 mL
 ○ 수용액 A 100 g에 들어 있는 CH_3COOH 의 질량: x g

x 는? (단, CH_3COOH 의 분자량은 60이고, 온도는 일정하다.)

- ① $\frac{3}{5}$ ② $\frac{6}{5}$ ③ 6 ④ 12 ⑤ 15

12. 표는 $t^{\circ}\text{C}$ 에서 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

수용액	(가)	(나)	(다)
용질	X	Y	Y
용질의 질량(g)	$\frac{1}{3}w$	w	$2w$
부피(L)	0.25	0.25	V
몰 농도(M)	a	a	0.1

$\frac{Y\text{의 분자량}}{X\text{의 분자량}} \times \frac{a}{V}$ 는? [3점]

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

13. 표는 바닥상태 질소(N) 원자의 전자 배치에서 전자가 들어 있는 오비탈 (가)~(라)에 대한 자료이다. n 은 주 양자수, l 은 방위(부) 양자수, m_l 은 자기 양자수이다.

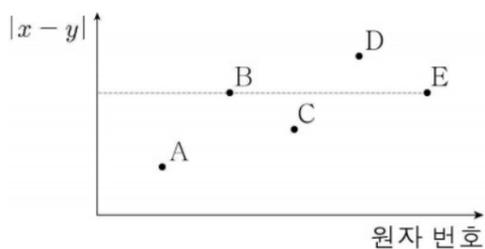
오비탈	(가)	(나)	(다)	(라)
$n+l$	1	3	3	x
$\frac{2l+m_l+1}{n}$	1	1	x	$\frac{1}{2}$

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

< 보 기 >
 ㄱ. $x = 2$ 이다.
 ㄴ. m_l 은 (가)와 (다)가 같다.
 ㄷ. 에너지 준위는 (나)와 (라)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 원자 번호가 연속인 2, 3주기 바닥상태 원자 A~E의 전자 배치에서 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수(x)와 홀전자 수(y)의 차($|x-y|$)를 원자 번호에 따라 나타낸 것이다.

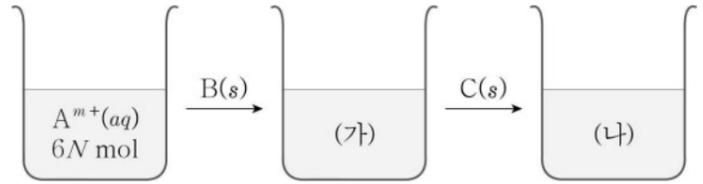


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >
 ㄱ. B의 홀전자 수는 2이다.
 ㄴ. 원자 반지름은 $E > C$ 이다.
 ㄷ. Ne의 전자 배치를 갖는 이온의 반지름은 $A > D$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 금속 이온 A^{m+} $6N$ mol이 들어 있는 수용액에 금속 B(s)와 C(s)를 차례대로 넣는 과정을 나타낸 것이고, 표는 반응을 완결시켰을 때 수용액 (가)와 (나)에 들어 있는 양이온에 대한 자료이다. m 과 n 은 3 이하의 자연수이다.



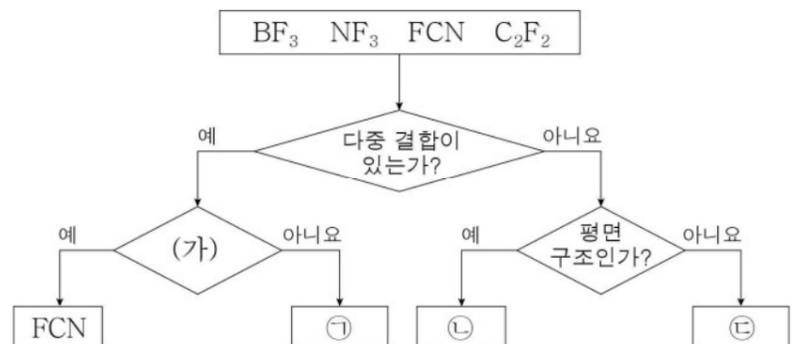
수용액	(가)	(나)
양이온의 종류	B^{n+}	B^{n+}, C^+
전체 양이온의 양(mol)	$9N$	$12N$

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

< 보 기 >
 ㄱ. $A^{m+}(aq)$ 에 B(s)를 넣으면 A^{m+} 이 환원된다.
 ㄴ. $m+n=4$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 B^{n+} 과 C^+ 의 양(mol)은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 4가지 분자를 몇 가지 기준에 따라 분류한 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. '극성 분자인가?'는 (가)로 적절하다.
 ㄴ. ㉠에는 2중 결합이 있다.
 ㄷ. 결합각은 ㉢이 ㉣보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 25°C에서 산성 또는 염기성 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다) 중 산성 수용액은 2가지이고, pH는 (가)가 (다)의 3배이다.

수용액	(가)	(나)	(다)
$\frac{pOH}{pH}$ (상댓값)	1	x	15
$ pH - pOH $	$y + 4$	$y - 4$	y
부피(mL)	100	200	400

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

< 보 기 >

ㄱ. (나)는 산성 수용액이다.
 ㄴ. $x - y = 2$ 이다.
 ㄷ. $\frac{\text{(다)에서 } H_3O^+ \text{의 양(mol)}}{\text{(가)에서 } OH^- \text{의 양(mol)}} = \frac{1}{100}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 $t^\circ C$, 1기압에서 실린더 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

(가)

(나)

○ $\frac{X \text{ 원자 수}}{Y \text{ 원자 수}}$ 의 비는 (가):(나) = 10:11이다.
 ○ 전체 원자 수의 비는 (가):(나) = 17:35이다.

$\frac{a}{b} \times \frac{X \text{의 원자량}}{Y \text{의 원자량}}$ 은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

[3점]

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

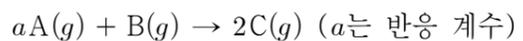
19. 표는 $a \text{ M HCl}(aq)$, $b \text{ M NaOH}(aq)$, $c \text{ M X(OH)}_2(aq)$ 의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. 수용액에서 $X(OH)_2$ 는 X^{2+} 과 OH^- 으로 모두 이온화된다.

혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액의 부피 (mL)	$HCl(aq)$	10	20	xV
	$NaOH(aq)$	30	40	yV
	$X(OH)_2(aq)$	0	20	V
단위 부피당 양이온 수 모형				

$\frac{b+c}{a} \times \frac{y}{x}$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시하며, Cl^- , Na^+ , X^{2+} 은 반응하지 않는다.) [3점]

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

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 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (나)에서 $A(g)$ 가 모두 반응하였다.

실험	반응 전 기체의 질량(g)		$\frac{\text{반응 후 전체 기체의 밀도}}{\text{반응 전 전체 기체의 밀도}}$
	$A(g)$	$B(g)$	
(가)	$15w$	$24w$	$\frac{5}{4}$
(나)	$30w$	$32w$	$\frac{4}{3}$

$a \times \frac{C \text{의 분자량}}{B \text{의 분자량}}$ 은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ① $\frac{15}{8}$ ② $\frac{23}{8}$ ③ 5 ④ $\frac{23}{4}$ ⑤ $\frac{15}{2}$

* 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 사막에 서식하는 식물 X에 대한 자료이다.

X는 낮과 밤의 기온 차이로 인해 생기는 이슬을 흡수하여
 ㉠ 광합성에 이용한다. ㉡ X는 주변의 돌과 모양이 비슷하여
 초식 동물의 눈에 잘 띄지 않는다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 세포로 구성된다.
 - ㄴ. ㉠에 효소가 이용된다.
 - ㄷ. ㉡은 적응과 진화의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 사람에서 일어나는 물질대사에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 ADP, ATP, 단백질을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) ㉠은 세포 호흡을 통해 물, 이산화 탄소, 암모니아로 분해된다.
 (나) 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 통해 ㉡이 ㉢으로 전환된다.

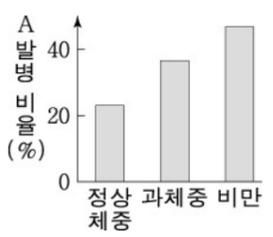
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 ATP이다.
 - ㄴ. (가)에서 이화 작용이 일어난다.
 - ㄷ. ㉢에 저장된 에너지는 생명 활동에 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 사람의 질환 A에 대한 자료이다. A는 고지혈증과 당뇨병 중 하나이다.

A는 혈액 속에 콜레스테롤과 중성 지방 등이 많은 질환이다. 콜레스테롤이 혈관 내벽에 쌓이면 혈관이 좁아져 ㉠ 고혈압이 발생할 수 있다. 그림은 비만도에 따른 A의 발병 비율을 나타낸 것이다.

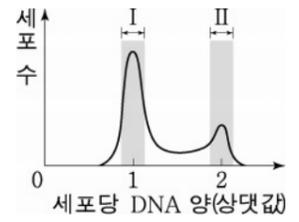


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 고지혈증이다.
 - ㄴ. A의 발병 비율은 비만에서가 정상 체중에서보다 높다.
 - ㄷ. 대사성 질환 중에는 ㉠이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

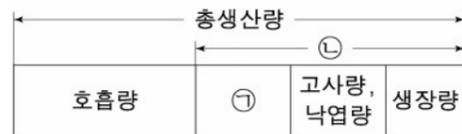


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 구간 I에는 간기의 세포가 있다.
 - ㄴ. 구간 II에는 염색 분체가 분리되는 세포가 있다.
 - ㄷ. 핵막이 소실된 세포는 구간 II에서가 구간 I에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 어떤 생태계의 식물 군집에서 물질 생산과 소비의 관계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 순생산량과 피식량 중 하나이다.

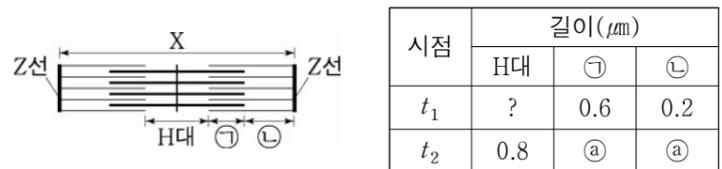


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 식물 군집의 광합성량이 증가하면 총생산량이 증가한다.
 - ㄴ. 1차 소비자의 성장량은 ㉠과 같다.
 - ㄷ. 분해자의 호흡량은 ㉡에 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 시점 t_1 과 t_2 일 때 H대, ㉠, ㉡ 각각의 길이를 나타낸 것이다. 구간 ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.



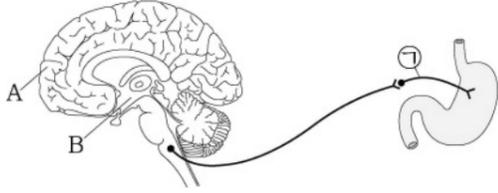
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 0.4이다.
 - ㄴ. t_1 일 때 X의 길이는 $2.2\mu\text{m}$ 이다.
 - ㄷ. H대의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

생물과학 I

7. 그림은 사람의 중추 신경계와 위가 자율 신경으로 연결된 경로를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 간뇌와 대뇌 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 길질은 회색질이다.
 - ㄴ. B는 뇌줄기에 속한다.
 - ㄷ. ①의 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 위액 분비가 억제된다.

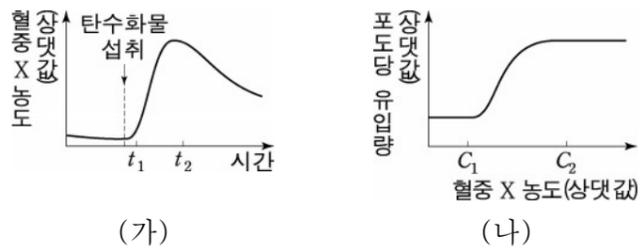
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 사람의 질병에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 결핵은 감염성 질병이다.
 - ㄴ. 말라리아의 병원체는 원생생물이다.
 - ㄷ. 독감의 병원체는 세포 분열을 통해 증식한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 정상인이 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 호르몬 X의 농도를, (나)는 이 사람에서 혈중 X의 농도에 따른 단위 시간당 혈액에서 조직 세포로의 포도당 유입량을 나타낸 것이다. X는 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 이자의 β 세포에서 분비된다.
 - ㄴ. 단위 시간당 혈액에서 조직 세포로의 포도당 유입량은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 많다.
 - ㄷ. 간에서 글리코젠의 분해는 C_2 에서가 C_1 에서보다 활발하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 학생이 수행한 탐구의 일부이다.

(가) 밀웜이 스티로폼을 먹을 것이라고 생각했다.

(나) 상자 A와 B에 각각 스티로폼 50.00 g을 넣고 표와 같이 밀웜을 넣었다.

상자	A	B
밀웜의 수 (마리)	100	0

(다) 한 달간 매일 ① 스티로폼의 질량을 측정된 결과, A에서만 ①이 하루 평균 0.03 g씩 감소했다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

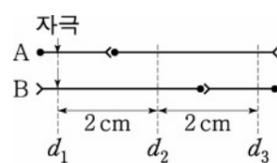
- < 보 기 >
- ㄱ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.
 - ㄴ. 대조 실험이 수행되었다.
 - ㄷ. ①은 조작 변인이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

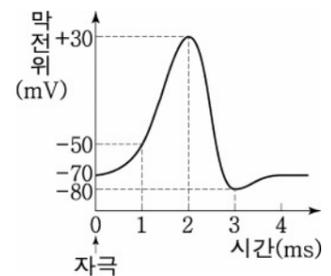
○ A와 B는 각각 2개의 뉴런으로 구성되고, 각 뉴런의 흥분 전도 속도는 ④로 같다.

○ 그림은 A와 B에서 지점 $d_1 \sim d_3$ 의 위치를, 표는 A와 B의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 I과 II에서의 막전위를 나타낸 것이다. I과 II는 d_2 와 d_3 을 순서 없이 나타낸 것이다.



신경	막전위(mV)	
	I	II
A	-50	㉠
B	?	-80

○ A와 B에서 활동 전위가 발생했을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

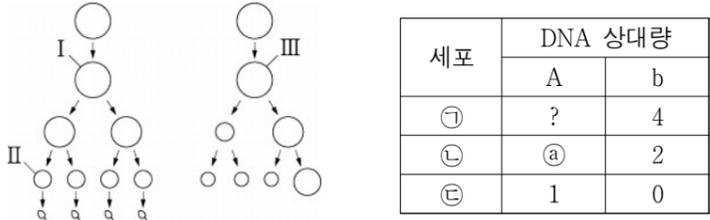


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. I은 d_3 이다.
 - ㄴ. ②는 2 cm/ms이다.
 - ㄷ. ㉠은 +30이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 사람의 유전 형질 (가)는 Y 염색체에 있는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 X 염색체에 있는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. 그림은 어떤 남자와 여자의 G₁기 세포로부터 생식세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣에서 A와 b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 2이다.
 - ㄴ. ㉠에 2가 염색체가 있다.
 - ㄷ. II에서 상염색체 수와 X 염색체 수를 더한 값은 23이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

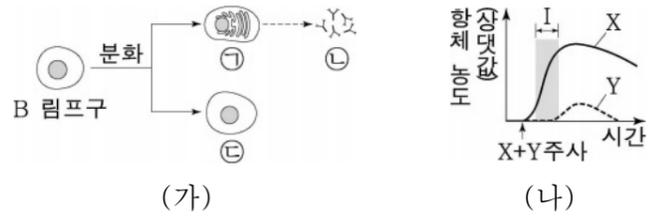
13. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다. (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- P의 유전자형은 AaBbDDEe이고, P와 Q는 (가)의 표현형이 서로 같다.
- P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠이 유전자형이 AABbDdEE인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

㉠이 유전자형이 AaBbDdEe인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

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

14. 그림 (가)는 항원 X와 Y에 노출된 적이 없는 생쥐 A에게 ㉠을 주사했을 때 일어나는 면역 반응의 일부를, (나)는 일정 시간이 지난 후 A에게 X와 Y를 함께 주사했을 때 A에서 X와 Y에 대한 혈중 항체 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠은 X와 Y 중 하나이고, ㉡~㉣은 각각 항체, 기억 세포, 형질 세포 중 하나이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉣에 의한 방어 작용은 체액성 면역에 해당한다.
 - ㄴ. ㉠은 X이다.
 - ㄷ. 구간 I에서 ㉠이 ㉣으로 분화한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

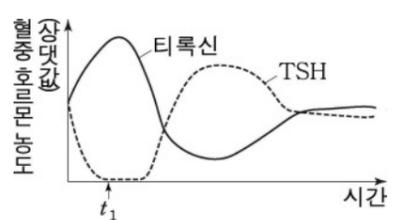
15. 그림은 어떤 사람에서 세포 A의 핵형 분석 결과 관찰된 10번 염색체와 성염색체를 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. 이 사람은 여자이다.
 - ㄴ. A는 22쌍의 상염색체를 가진다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡의 유전 정보는 서로 다르다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 그림은 정상인에서 티록신 분비량이 일시적으로 증가했다가 회복되는 과정에서 측정된 혈중 티록신과 TSH의 농도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. t₁일 때 이 사람에게 TSH를 투여하면 투여 전보다 티록신의 분비가 억제된다.
 - ㄴ. 티록신의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.
 - ㄷ. 갑상샘은 TSH의 표적 기관이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○ (가)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. E는 D와 F에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (가)의 표현형은 3가지이고, ㉠, ㉡, ㉢이다.

○ 가계도는 구성원 ㉠과 ㉡를 제외한 구성원 1~7에서 (가)의 표현형을, 표는 3, 6, 7에서 체세포 1개당 D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	D의 DNA 상대량
3	2
6	1
7	0

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

< 보 기 >

ㄱ. D는 F에 대해 완전 우성이다.

ㄴ. ㉡의 표현형은 ㉢이다.

ㄷ. 7의 동생이 태어날 때, 이 아이가 ㉠과 표현형이 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 어떤 지역에 면적이 1m²인 방형구를 200개 이용한 식물 군집 조사 결과를 나타낸 것이다.

종	개체 수	1개체당 지표물 덮는 면적(m ²)	상대 빈도(%)
A	30	0.8	30
B	60	0.4	㉠
C	40	0.6	35
D	70	0.4	20

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 개체는 서로 겹쳐 있지 않으며, A~D 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 15이다.

ㄴ. A의 상대 밀도는 D의 상대 피도보다 크다.

ㄷ. 우점종은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 동일한 배양 조건에서 종 A와 B를 혼합 배양했을 때와 B를 단독 배양했을 때 시간에 따른 B의 개체 수를 나타낸 것이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 혼합 배양했을 때 구간 I에서 A와 B는 한 군집을 이룬다.

ㄴ. 구간 II에서 B에 작용하는 환경 저항은 단독 배양했을 때보다 크다.

ㄷ. A와 B 사이의 상호 작용은 상리 공생이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 가족의 ABO식 혈액형과 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○ ABO식 혈액형을 결정하는 유전자는 9번 염색체에 있다.

○ (가)는 2쌍의 대립유전자 R과 r, T와 t에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.

○ R과 r은 9번 염색체에, T와 t는 X 염색체에 있다.

○ 아버지의 정자 형성 과정과 ㉠ 어머니의 난자 형성 과정에서 각각 9번 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 정자와 난자가 수정되어 핵형이 정상인 ㉡ 아들이 태어났다.

○ 표는 모든 구성원의 ABO식 혈액형과 체세포 1개당 R과 T의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다.

구성원	아버지	어머니	아들
ABO식 혈액형	AB형	B형	O형
R과 T의 DNA 상대량을 더한 값	3	1	2

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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠의 감수 1분열에서 염색체 비분리가 발생했다.

ㄴ. 어머니에서 (가)의 유전자형은 RrX^tX^t이다.

ㄷ. ㉡의 동생이 태어날 때, 이 아이가 아버지와 (가)의 표현형이 같을 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- 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(지구과학 I)

성명		수험번호				3			제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	----------

1. 다음은 판 구조론이 정립되는 과정에서 제시된 일부 자료를 보고 학생 A, B, C가 나눈 대화를 나타낸 것이다.

(가) 하석 분포 자료: 아프리카, 인도, 남아메리카, 북아메리카, 호주, 뉴질랜드, 대서양, 인도양, 태평양, 북극, 남극, 메소사우루스, 글로소프테리스, 오스트레일리아, 남아메리카, 아프리카

(나) 음향 측심 분석 자료: 수심 (km) 2, 3

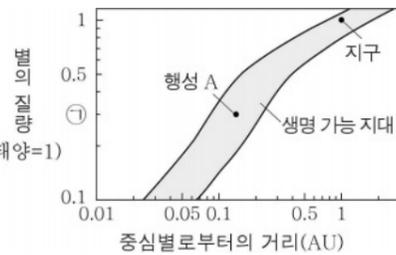
학생 A: (가)는 베게너가 주장한 대륙이동설의 증거야.
 학생 B: (나)는 해구 주변에서 측정한 자료야.
 학생 C: (나)에서 수심이 깊을수록 음파의 왕복 시간은 길어져.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림은 중심별의 질량에 따른 생명 가능 지대를 나타낸 것이다.

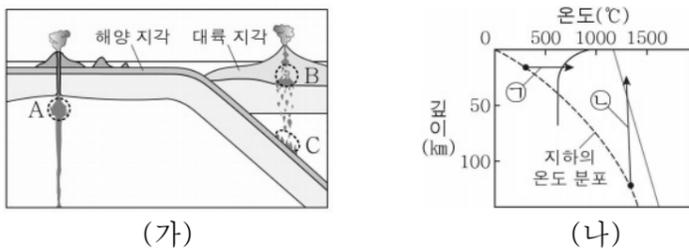
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중심별은 주계열성이다.)



- < 보 기 >
- ㄱ. 중심별로부터 생명 가능 지대까지의 거리는 질량이 ①인 별이 태양보다 멀다.
 ㄴ. 생명 가능 지대의 폭은 질량이 ①인 별이 태양보다 좁다.
 ㄷ. 생명 가능 지대에 머무는 기간은 행성 A가 지구보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 마그마가 생성되는 지역 A, B, C를, (나)는 깊이에 따른 지하의 온도 분포와 암석의 용융 곡선을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 마그마는 ㉠ 과정에 의해 생성된다.
 ㄴ. 마그마의 평균 온도는 A에서 B에서보다 낮다.
 ㄷ. 마그마의 SiO₂ 함량은 B에서 C에서보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 인공지능[AI] 프로그램을 이용하여 퇴적 구조를 분류하는 탐구 활동이다.

[탐구 과정]
 (가) 이미지를 분류해 주는 AI 프로그램에 접속한다.
 (나) 건열, 사층리, 연흔의 명칭을 입력하고, 각각에 해당하는 서로 다른 사진 파일을 10개씩 업로드하여 AI 학습 과정을 진행시킨다.

데이터 입력

명칭: () +9개 명칭: (A) +9개 명칭: () +9개

(다) 학습된 AI에 퇴적 구조의 새로운 사진 파일 2개를 업로드하여 분류 결과를 확인한다.

사진	퇴적 구조 일치 정도(%)	분류 결과
사진 1	건열 20.32, 사층리 40.86, 연흔 38.82	사층리
사진 2	건열 2.96, 사층리 79.83, 연흔 17.21	사층리

(라) (다)의 사진에 나타난 퇴적 구조의 특징을 각각 분석하여 모둠별로 퇴적 구조의 종류를 판단하고, AI의 분류 결과와 일치하는지 확인한다.

[탐구 결과]

	사진에 나타난 퇴적 구조의 특징	모둠별 판단 결과	AI의 분류 결과	일치 여부 (○: 일치, ×: 불일치)
사진 1	(㉠)	연흔	사층리	×
사진 2	층리가 평행하지 않고 기울어짐.	()	사층리	(㉡)

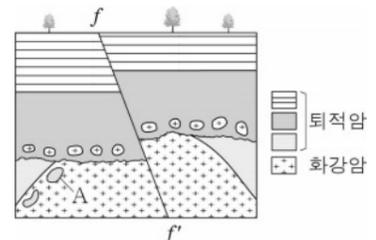
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모둠별 판단 결과는 모두 옳게 제시하였다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)에서 A는 건열이다.
 ㄴ. '지층의 표면에 물결 무늬의 자국이 보임.'은 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. ㉡은 'O'이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 어느 지역의 지질 단면을 나타낸 것이다.

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

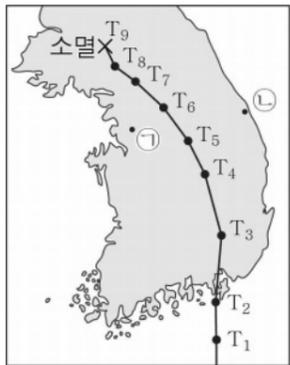


- < 보 기 >
- ㄱ. f-f'은 역단층이다.
 ㄴ. 암석의 나이는 A가 화강암보다 많다.
 ㄷ. 단층은 부정합보다 먼저 형성되었다.

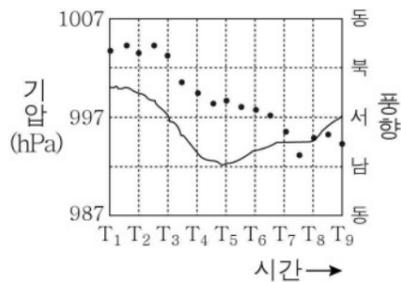
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지구과학 I

6. 그림 (가)는 어느 태풍이 이동하는 동안 시각 $T_1 \sim T_9$ 일 때의 태풍 중심 위치를, (나)는 이 태풍이 이동하는 동안 관측소 P에서 관측한 기압과 풍향을 나타낸 것이다. T_1, T_2, \dots, T_9 의 시간 간격은 일정하고, P의 위치는 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



(가)



(나)

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

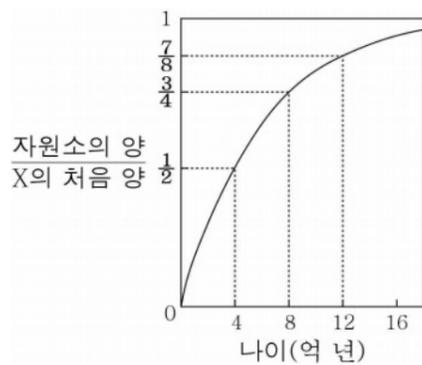
- < 보 기 >
- ㄱ. P의 위치는 ㉠이다.
 - ㄴ. 태풍의 평균 이동 속력은 $T_1 \sim T_2$ 일 때가 $T_3 \sim T_4$ 일 때보다 빠르다.
 - ㄷ. (나)에서 기압이 가장 낮을 때, P와 태풍 중심 사이의 거리가 가장 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 표는 화성암 A, B에 포함된 방사성 원소 X와 X의 자원소 양을, 그림은 시간에 따른 $\frac{\text{자원소의 양}}{\text{X의 처음 양}}$ 을 나타낸 것이다. 암석에 포함된 자원소는 모두 암석이 생성된 후부터 X가 붕괴하여 생성되었으며, 'X의 처음 양 = X의 양 + 자원소의 양'이다.

화성암	A	B
X의 양	0.75	75
자원소의 양	5.25	25

(단위 : ppm)

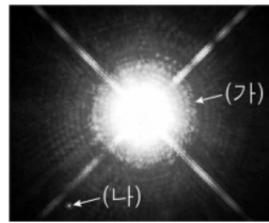


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X의 반감기는 8억 년이다.
 - ㄴ. A에 포함된 X는 세 번의 반감기를 거쳤다.
 - ㄷ. 암석의 나이는 A가 B보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 지구로부터 거리가 같은 별 (가)와 (나)의 가시광선 영상을, 표는 (가)와 (나)의 물리량을 각각 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 주계열성과 백색 왜성 중 하나이다.

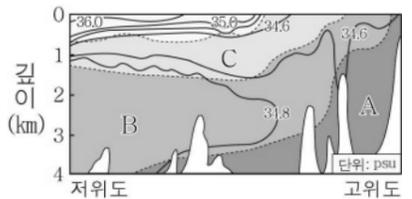


	(가)	(나)
분광형	A1	B1
절대 등급	1.5	11.3

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① (나)의 광도 계급은 태양과 같다.
- ② 겉보기 등급은 (가)가 (나)보다 크다.
- ③ 별의 평균 밀도는 (가)가 (나)보다 크다.
- ④ 단위 시간당 방출하는 복사 에너지량은 (가)가 (나)보다 많다.
- ⑤ 복사 에너지를 최대로 방출하는 파장은 (가)가 (나)보다 짧다.

9. 그림은 남대서양의 수괴 A, B, C와 염분 분포를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 남극 저층수, 남극 중층수, 북대서양 심층수 중 하나이다.



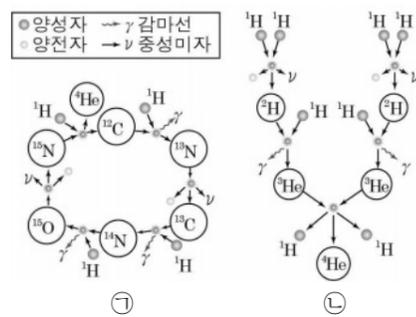
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 주로 북쪽으로 흐른다.
 - ㄴ. 평균 밀도는 A가 C보다 크다.
 - ㄷ. 평균 이동 속력은 B가 표층 해류보다 빠르다.

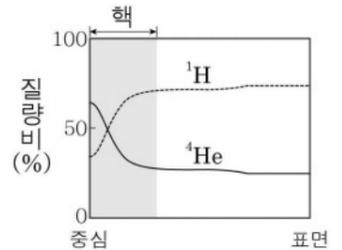
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 수소 핵융합 반응 ㉠과 ㉡을, (나)는 현재 태양의 중심으로부터의 거리에 따른 수소와 헬륨의 질량비를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 p-p 반응과 CNO 순환 반응 중 하나이다.

● 양성자 → γ 감마선
○ 양전자 → ν 중성미자



(가)



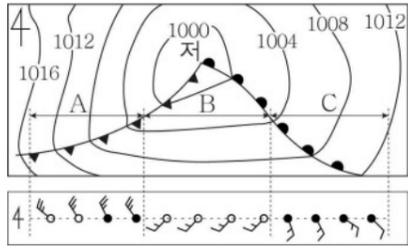
(나)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 p-p 반응이다.
 - ㄴ. 태양의 핵에서는 ㉠이 ㉡보다 우세하게 일어난다.
 - ㄷ. 태양의 핵에서 헬륨(^4He)의 평균 질량비는 주계열 단계가 끝날 때가 현재보다 클 것이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 어느 날 특정 시각의 온대 저기압 모습과 구간 A, B, C에서 관측한 기상 요소를 나타낸 것이다.

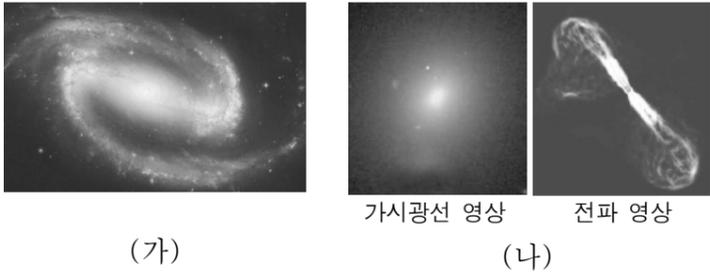


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 평균 기온은 A가 B보다 높다.
 - ㄴ. 평균 풍속은 A가 C보다 느리다.
 - ㄷ. 구름의 수평 분포 범위는 A가 C보다 좁다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 어느 은하의 가시광선 영상을, (나)는 (가)와 종류가 다른 은하의 가시광선 영상과 전파 영상을 나타낸 것이다.

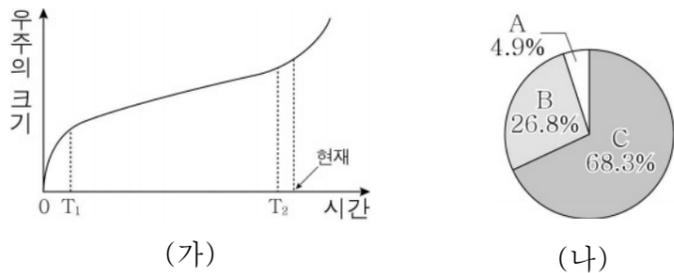


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서는 막대 구조가 관찰된다.
 - ㄴ. (나)의 전파 영상에서는 제트가 관찰된다.
 - ㄷ. 새로운 별의 생성은 (가)에서가 (나)에서보다 활발하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 어느 우주 모형에서 시간에 따른 우주의 크기 변화를, (나)는 현재 우주 구성 요소의 비율을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 암흑 물질, 암흑 에너지, 보통 물질 중 하나이다.

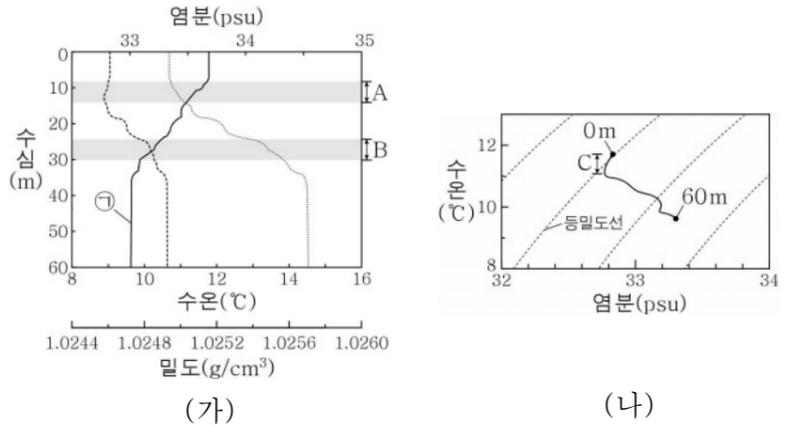


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 우주의 평균 온도는 T_1 시기가 T_2 시기보다 높다.
 - ㄴ. T_1 시기에 우주는 감속 팽창했다.
 - ㄷ. $\frac{(A+B)의\ 비율}{C의\ 비율}$ 은 T_1 시기가 T_2 시기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 어느 해역에서의 수심에 따른 밀도, 수온, 염분을, (나)는 (가)의 자료를 수온 - 염분도에 나타낸 것이다.

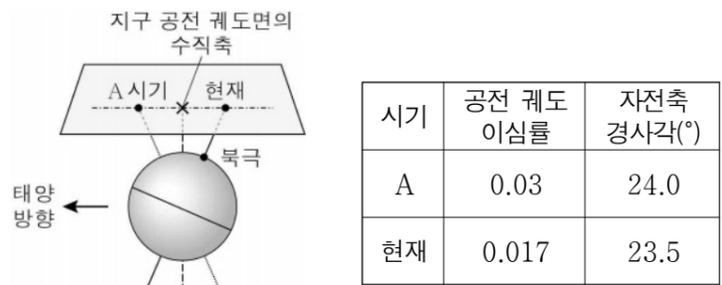


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 수온이다.
 - ㄴ. 수심에 따른 밀도 변화량은 A 구간이 B 구간보다 크다.
 - ㄷ. C 구간은 혼합층에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 지구가 근일점에 위치할 때 A 시기와 현재의 지구 자전축 방향을, 표는 A 시기와 현재의 공전 궤도 이심률과 자전축 경사각을 나타낸 것이다.

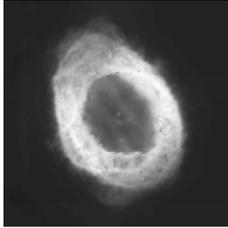


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공전 궤도 이심률, 자전축 경사각, 세차 운동 이외의 요인은 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 현재 북반구는 근일점에서 겨울철이다.
 - ㄴ. 원일점에서 지구와 태양까지의 거리는 A 시기가 현재보다 멀다.
 - ㄷ. $30^\circ N$ 에서 여름철 평균 기온은 A 시기가 현재보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 질량이 태양과 비슷한 별의 진화 과정에서 생성된 성운을 나타낸 것이다.



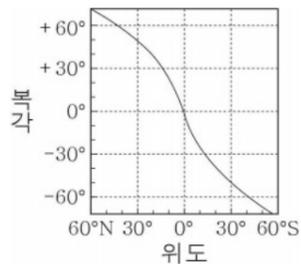
이 성운에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 행성상 성운이다.
 - ㄴ. 성운이 형성되는 과정에서 철보다 무거운 원소가 만들어진다.
 - ㄷ. 성운을 만든 별의 중심부는 최종 진화 단계에서 백색 왜성이 된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 표는 어느 대륙의 한 지점에서 서로 다른 시기에 생성된 화성암의 고지자기 복각을, 그림은 위도와 복각의 관계를 나타낸 것이다.

생성 시기 (백만 년 전)	고지자기 복각(°)
0	+38
20	+18
60	-37
80	-48
200	-66
225	-55

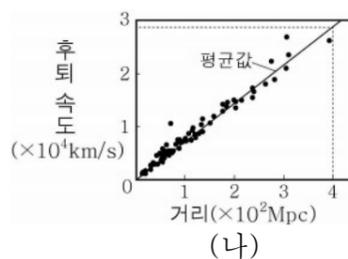
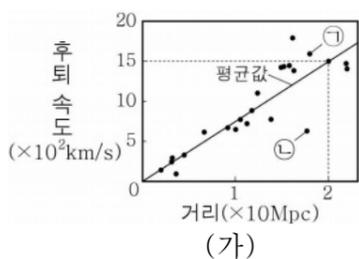


이 지점에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 고지자기극은 고지자기 방향으로 추정된 지리상 북극이고, 지리상 북극은 변하지 않았다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 2.25억 년 전부터 현재 사이에 남쪽으로 이동한 적이 있다.
 - ㄴ. 6천만 년 전에는 북반구에 위치하였다.
 - ㄷ. 6천만 년 전부터 현재까지의 위도 변화는 75°이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 (나)는 각각 가까운 은하들과 먼 은하들의 거리와 후퇴 속도를 나타낸 것이다.

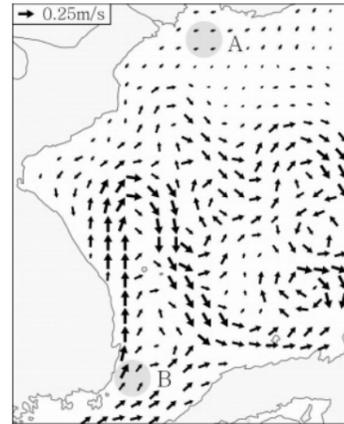


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 은하의 적색 편이량(= $\frac{\text{관측 파장} - \text{기준 파장}}{\text{기준 파장}}$)은 ㉠이 ㉡보다 크다.
 - ㄴ. 우주의 팽창을 지지하는 증거 자료이다.
 - ㄷ. (가)를 이용해 구한 우주의 나이는 (나)를 이용해 구한 우주의 나이보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 어느 해 여름철에 관측한 우리나라 주변 표층 해류의 평균 속력과 이동 방향을 나타낸 것이다.

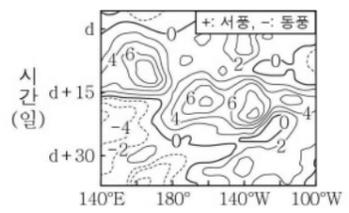
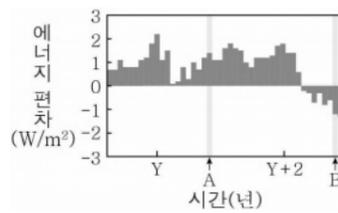


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A 해역에서는 한류, B 해역에서는 난류가 흐른다.
 - ㄴ. B 해역에서 해류는 여름철이 겨울철보다 대체로 강하게 흐른다.
 - ㄷ. 겨울철 B 해역에 흐르는 해류는 주변 대기로 열을 공급한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 기상 위성으로 관측한 적도 부근 160°E ~ 160°W 지역의 적외선 방출 복사 에너지 편차를, (나)는 태평양 적도 부근 해역에서 A와 B 중 어느 한 시기에 관측한 바람의 동서 방향 풍속 편차를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 엘니뇨와 라니냐 시기 중 하나이고, 편차는 (관측값 - 평년값)이다. 복사 에너지 편차가 양(+)일 때에는 구름 최상부의 평균 온도가 평상시보다 높을 때이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 적도 부근 160°E ~ 160°W 지역에서 두꺼운 적운형 구름의 발생은 A 시기가 B 시기보다 많다.
 - ㄴ. (나)는 B 시기에 해당한다.
 - ㄷ. 동태평양 적도 부근 해역에서 수온 약층이 나타나기 시작하는 깊이는 A 시기가 B 시기보다 얕다.

- 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.