

목록

01.10월_고3_과학(물리학1).....	1
02.10월_고3_과학(화학1).....	5
03.10월_고3_과학(생명과학1).....	9
04.10월_고3_과학(지구과학1).....	13
05.10월_고3_과학(물리학2).....	17
06.10월_고3_과학(화학2).....	21
07.10월_고3_과학(생명과학2).....	25
08.10월_고3_과학(지구과학2).....	29

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

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

1. 다음은 가상 현실(VR) 기기에 대한 설명이다. A와 B 중 하나는 가상광선이고, 다른 하나는 적외선이다.

컨트롤러 : A를 이용해 동작 정보를 머리 착용형 디스플레이 : B를 이용해 사용자가 볼 수 있는 화면을 구현함.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. B는 가상광선이다.
 - ㄴ. 진동수는 B가 A보다 크다.
 - ㄷ. 진공에서의 속력은 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 투과 전자 현미경에 대한 기사의 일부이다.

○○대학교 물리학과 연구팀은 전자의 물질파를 이용하는 ㉠ 투과 전자 현미경(TEM)으로, 작동 중인 전기 소자의 원자 구조 변화를 실시간으로 관찰하였다. 이 연구팀의 실환경 투과 전자 현미경 분석법은 차세대 비휘발성 메모리 소자 개발에 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

TEM : 광학 현미경으로 관찰 불가능한, ㉡ 시료의 매우 작은 구조까지 관찰 가능함.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 전자의 파동성을 활용한다.
 - ㄴ. ㉡을 할 때, TEM에서 이용하는 전자의 물질파 파장은 가상광선의 파장보다 길다.
 - ㄷ. 전자의 속력이 클수록 전자의 물질파 파장이 길다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 두 가지 핵반응을 나타낸 것이다. 중성자, 원자핵 X, Y의 질량은 각각 m_n , m_X , m_Y 이고, $m_Y - m_X < m_n$ 이다.

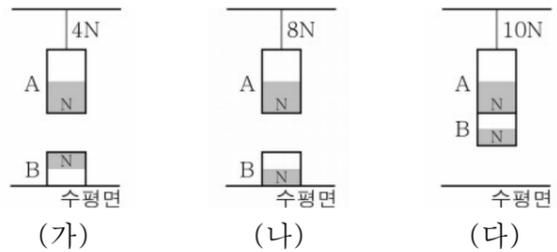
- (가) $X + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + \text{에너지}$
- (나) $Y + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2{}^1_0\text{n} + \text{에너지}$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.
 - ㄴ. Y는 ${}^3_1\text{H}$ 이다.
 - ㄷ. 핵반응에서 발생한 에너지는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가), (나), (다)와 같이 자석 A, B가 정지해 있을 때, 실이 A를 당기는 힘의 크기는 각각 4N, 8N, 10N이다. (가), (나)에서 A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 F로 같다.



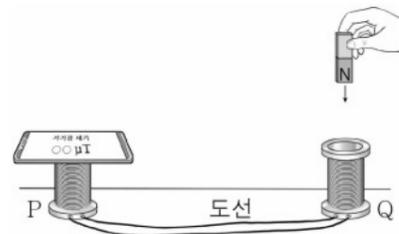
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자기력은 A와 B 사이에만 연직 방향으로 작용한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. $F=4\text{N}$ 이다.
 - ㄴ. A의 무게는 6N이다.
 - ㄷ. 수평면이 B를 떠받치는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 전자기 유도에 대한 실험이다.

- [실험 과정]
- (가) 그림과 같이 코일 P, Q를 서로 연결하고, 자기장 측정 앱이 실행 중인 스마트폰을 P 위에 놓는다.
 - (나) 자석의 N극을 Q의 윗면까지 일정한 속력으로 접근시키면서 스마트폰으로 자기장의 세기를 측정한다.
 - (다) (나)에서 자석의 속력만 ㉠ 하여 자기장의 세기를 측정한다.



[실험 결과]

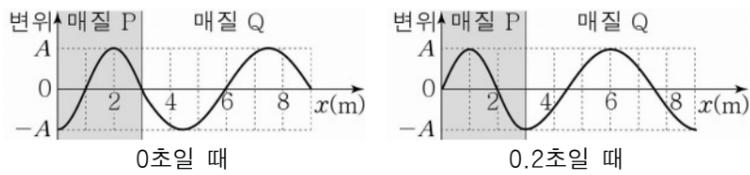
과정	(나)	(다)
자기장의 세기의 최댓값	B_0	$1.7B_0$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 스마트폰은 P의 전류에 의한 자기장의 세기만 측정한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 자석이 Q에 접근할 때, P에 전류가 흐른다.
 - ㄴ. '작게'는 ㉠에 해당한다.
 - ㄷ. (나)에서 자석과 Q 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

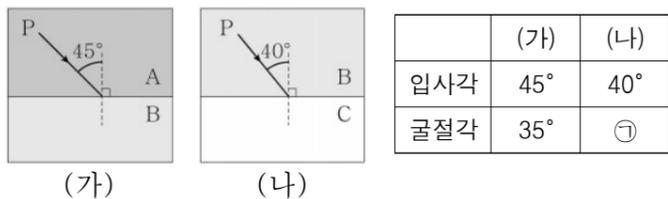
6. 그림은 각각 0초일 때와 0.2초일 때, 매질 P, Q에서 x 축과 나란하게 진행하는 파동의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. P에서 파동의 속력은 5m/s이다.



이 파동에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① P에서의 파장은 2m이다.
- ② P에서의 진폭은 2A이다.
- ③ 주기는 0.8초이다.
- ④ $+x$ 방향으로 진행한다.
- ⑤ Q에서의 속력은 10m/s이다.

7. 그림 (가), (나)는 각각 매질 A와 B, 매질 B와 C에서 진행하는 단색광 P의 진행 경로의 일부를 나타낸 것이다. 표는 (가), (나)에서의 입사각과 굴절각을 나타낸 것이다. P의 속력은 C에서가 A에서보다 크다.



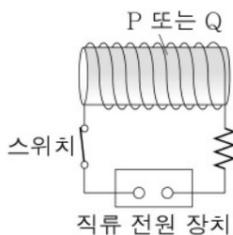
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 45°보다 크다.
 ㄴ. 굴절률은 B가 C보다 크다.
 ㄷ. B를 코어로 사용하는 광섬유에 A를 클래딩으로 사용할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 모양과 크기가 같은 자성체 P 또는 Q를 일정한 전류가 흐르는 솔레노이드에 넣은 모습을 나타낸 것이다. 자기장의 세기는 P 내부에서가 Q 내부에서보다 크다. P와 Q 중 하나는 상자성체이고, 다른 하나는 반자성체이다.



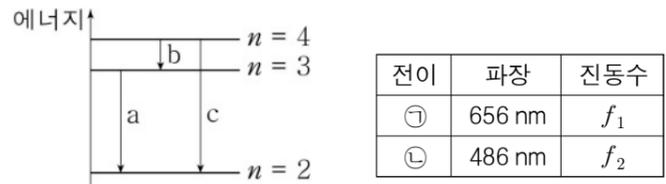
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. P는 상자성체이다.
 ㄴ. Q는 솔레노이드에 의한 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.
 ㄷ. 스위치를 열어도 Q는 자기화된 상태를 유지한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~c를, 표는 a~c에서 방출된 적외선과 가시광선 중 가시광선의 파장과 진동수를 나타낸 것이다.



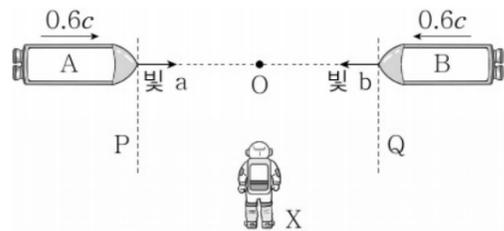
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 a이다.
 ㄴ. 방출된 적외선의 진동수는 $f_2 - f_1$ 이다.
 ㄷ. 수소 원자의 에너지 준위는 불연속적이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 관찰자 X에 대해 우주선 A, B가 서로 반대 방향으로 속력 $0.6c$ 로 등속도 운동한다. 기준선 P, Q와 점 O는 X에 대해 정지해 있다. X의 관성계에서, A가 P에서 빛 a를 방출하는 순간 B는 Q에서 빛 b를 방출하고, a와 b는 O를 동시에 지난다.



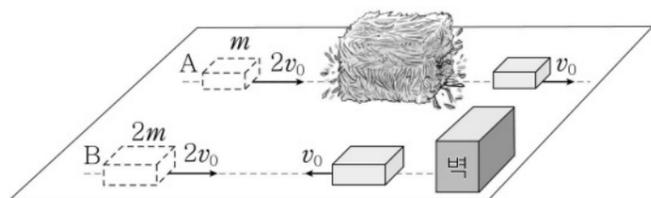
A의 관성계에서, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. B의 길이는 X가 측정한 B의 길이보다 크다.
 ㄴ. a와 b는 O에 동시에 도달한다.
 ㄷ. b가 방출된 후 a가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

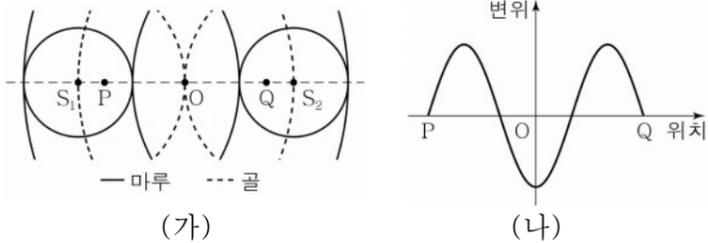
11. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 속력 $2v_0$ 로 등속도 운동하던 물체 A, B가 각각 풀 더미와 벽으로부터 시간 $2t_0$, t_0 동안 힘을 받은 후 속력 v_0 으로 운동한다. A의 운동 방향은 일정하고, B의 운동 방향은 충돌 전과 후가 반대이다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



A, B가 각각 풀 더미와 벽으로부터 수평 방향으로 받은 평균 힘의 크기를 F_A , F_B 라고 할 때, $F_A : F_B$ 는?

- ① 1:1 ② 1:4 ③ 1:6 ④ 1:8 ⑤ 1:12

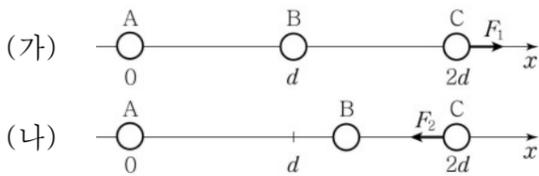
12. 그림 (가)는 파원 S_1, S_2 에서 발생한 물결파가 중첩될 때, 각 파원에서 발생한 물결파의 마루와 골을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 순간 점 P, O, Q를 잇는 직선상에서 중첩된 물결파의 변위를 나타낸 것이다. P에서 상쇄 간섭이 일어난다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 파원과 P, O, Q는 동일 평면상에 고정된 지점이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. O에서 보강 간섭이 일어난다.
 - ㄴ. Q에서 중첩된 두 물결파의 위상은 같다.
 - ㄷ. 중첩된 물결파의 진폭은 O에서와 Q에서가 같다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

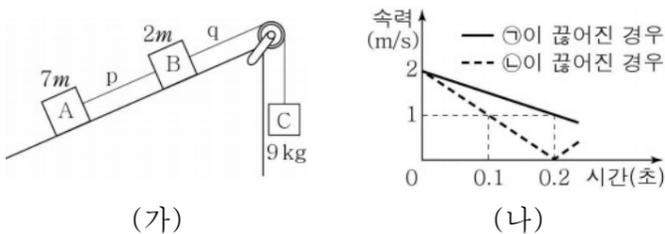
13. 그림 (가), (나)와 같이 점전하 A, B, C를 각각 x 축상에 고정시켰다. (가)에서 B가 받는 전기력은 0이고, (가), (나)에서 C는 각각 $+x$ 방향과 $-x$ 방향으로 크기가 F_1, F_2 인 전기력을 받는다. $F_1 > F_2$ 이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 전하량의 크기는 A와 C가 같다.
 - ㄴ. A와 B 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.
 - ㄷ. (나)에서 A가 받는 전기력의 크기는 F_2 보다 작다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

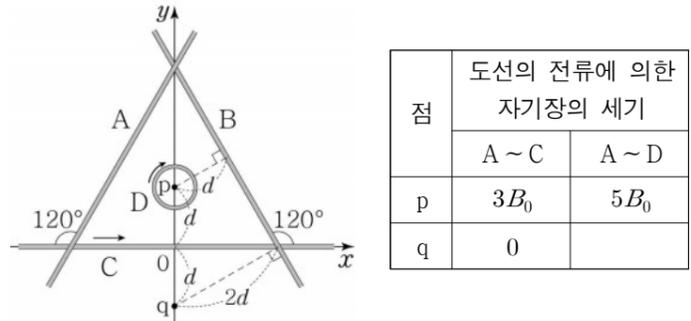
14. 그림 (가)와 같이 질량이 각각 $7m, 2m, 9\text{kg}$ 인 물체 A~C가 실 p, q로 연결되어 2m/s 로 등속도 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 실이 끊어진 순간부터 C의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 p와 q 중 하나이다.



p가 끊어진 경우, 0.1초일 때 A의 속력은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 1.6m/s ② 1.8m/s ③ 2.2m/s ④ 2.4m/s ⑤ 2.6m/s

15. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C와 원형 도선 D가 xy 평면에 고정되어 있다. A~D에는 각각 일정한 전류가 흐르고, C, D에는 화살표 방향으로 전류가 흐른다. 표는 y 축상의 점 p, q에서 A~C 또는 A~D의 전류에 의한 자기장의 세기를 나타낸 것이다. p에서 A, B, C까지의 거리는 d 로 같다.



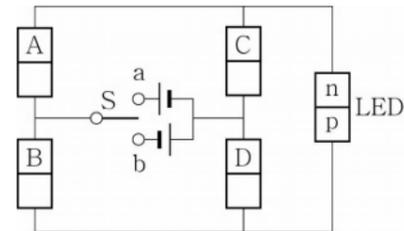
p에서, C의 전류에 의한 자기장의 세기 B_C 와 D의 전류에 의한 자기장의 세기 B_D 로 옳은 것은? [3점]

- | | | | | | |
|---|--------|--------|---|--------|--------|
| | B_C | B_D | | B_C | B_D |
| ① | B_0 | $2B_0$ | ② | B_0 | $8B_0$ |
| ③ | $2B_0$ | $2B_0$ | ④ | $3B_0$ | $2B_0$ |
| ⑤ | $3B_0$ | $8B_0$ | | | |

16. 다음은 p-n 접합 다이오드를 이용한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 직류 전원 2개, p-n 접합 다이오드 4개, p-n 접합 발광 다이오드(LED), 스위치 S로 회로를 구성한다.



* A~D는 각각 p형 또는 n형 반도체 중 하나임.

(나) S를 단자 a 또는 b에 연결하고 LED를 관찰한다.

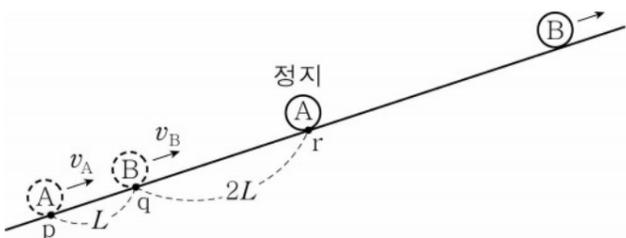
[실험 결과]

- a에 연결했을 때 LED가 빛을 방출함.
- b에 연결했을 때 LED가 빛을 방출함.

A~D의 반도체의 종류로 옳은 것은?

- | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|----|----|----|
| | A | B | C | D | | A | B | C | D |
| ① | p형 | p형 | p형 | p형 | ② | p형 | p형 | n형 | n형 |
| ③ | p형 | n형 | n형 | p형 | ④ | n형 | n형 | n형 | n형 |
| ⑤ | n형 | p형 | n형 | p형 | | | | | |

17. 그림과 같이 동일 직선상에서 등가속도 운동하는 물체 A, B가 시간 $t=0$ 일 때 각각 점 p, q를 속도 v_A, v_B 로 지난 후, $t=t_0$ 일 때 A는 점 r에서 정지하고 B는 빗면 위로 운동한다. p와 q, q와 r 사이의 거리는 각각 $L, 2L$ 이다. A가 다시 p를 지나는 순간 B는 빗면 아래 방향으로 속도 $\frac{v_B}{2}$ 로 운동한다.



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

< 보 기 >

ㄱ. $v_B = 4v_A$ 이다.
 ㄴ. $t = \frac{8}{3}t_0$ 일 때 B가 q를 지난다.
 ㄷ. $t = t_0$ 부터 $t = 2t_0$ 까지 평균 속력은 A가 B의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

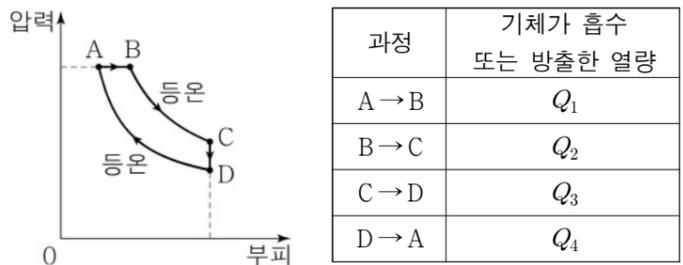
18. 그림과 같이 빗면의 마찰 구간 I에서 일정한 속도 v 로 직선 운동한 물체가 마찰 구간 II를 속도 v 로 빠져나왔다. 점 p~s는 각각 I 또는 II의 양 끝점이고, p와 q, r과 s의 높이차는 모두 h 이다. I과 II에서 물체의 역학적 에너지 감소량은 p에서 물체의 운동 에너지의 4배로 같다.



r에서 물체의 속력은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

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

19. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 는 압력이, $B \rightarrow C$ 와 $D \rightarrow A$ 는 온도가, $C \rightarrow D$ 는 부피가 일정한 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출한 열량을 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 에서 기체가 한 일은 W_1 이다.



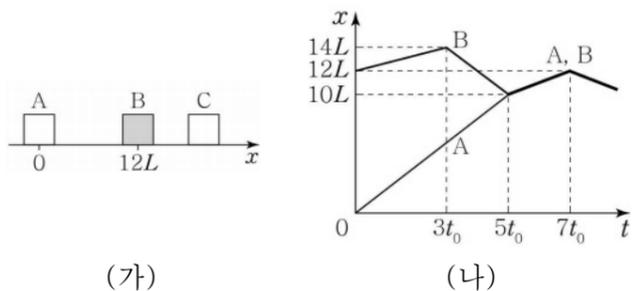
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. $B \rightarrow C$ 에서 기체가 한 일은 Q_2 이다.
 ㄴ. $Q_1 = W_1 + Q_3$ 이다.
 ㄷ. 열기관의 열효율은 $1 - \frac{Q_3 + Q_4}{Q_1 + Q_2}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 x 축을 따라 운동하는 물체 A, B, C를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 A, B의 위치 x 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. A, B, C의 운동량의 합은 항상 0이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. $t = t_0$ 일 때 C의 운동 방향은 $-x$ 방향이다.
 ㄴ. $t = 4t_0$ 일 때 운동량의 크기는 A가 B의 2배이다.
 ㄷ. 질량은 C가 B의 8배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

*** 확인 사항**

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

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

화학 I

1. 다음은 일상생활에서 사용하는 물질에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 각각 메테인(CH₄), 암모니아(NH₃), 에탄올(C₂H₅OH) 중 하나이다.

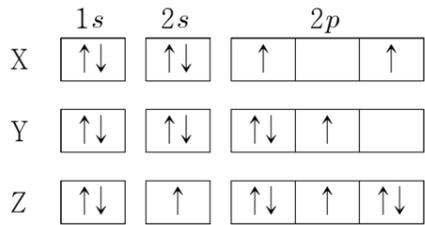
- ㉠은 의료용 소독제로 이용된다.
- ㉡은 질소 비료의 원료로 이용된다.
- ㉣은 액화 천연 가스(LNG)의 주성분이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 에탄올이다.
 - ㄴ. ㉡은 탄소 화합물이다.
 - ㄷ. ㉣의 연소 반응은 발열 반응이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 원자 X~Z의 전자 배치를 나타낸 것이다.

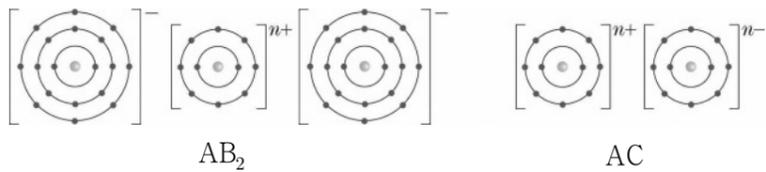


X~Z에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. X의 전자 배치는 쌍음 원리를 만족한다.
 - ㄴ. Y의 전자 배치는 훈트 규칙을 만족한다.
 - ㄷ. 바닥상태 원자의 홀전자 수는 Z > Y이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 화합물 AB₂와 AC를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. n = 2이다.
 - ㄴ. A(s)는 전기 전도성이 있다.
 - ㄷ. B와 C로 구성된 화합물은 공유 결합 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 1, 2주기 원소로 구성된 분자 W₂X와 XYZ를 루이스 전자점식으로 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. W와 Z의 원자가 전자 수의 합은 8이다.
 - ㄴ. 공유 전자쌍 수는 X₂ > Y₂이다.
 - ㄷ. YW₃의 분자 모양은 삼각뿔형이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 산화 환원 반응의 화학 반응식이다. YO₄⁻에서 O의 산화수는 -2이다.



(a~d는 반응 계수)

$\frac{b+d}{a+c}$ 는? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{2}{5}$ ③ $\frac{10}{23}$ ④ $\frac{10}{21}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

6. 표는 25°C에서 밀폐된 진공 용기에 X(l)를 넣은 후, X(l)와 X(g)의 질량을 시간 순서 없이 나타낸 것이다. 시간이 2t일 때 X(l)와 X(g)는 동적 평형 상태에 도달하였고, ㉠과 ㉡은 각각 t, 3t 중 하나이다.

시간	2t	㉠	㉡
X(l)의 질량(g)	a	a	b
X(g)의 질량(g)	c		d

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 25°C로 일정하다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 3t이다.
 - ㄴ. d > c이다.
 - ㄷ. 시간이 ㉡일 때 $\frac{X(g)의 응축 속도}{X(l)의 증발 속도} = 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 표는 $t^\circ\text{C}$ 에서 포도당 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

수용액	용질의 질량(g)	부피(mL)	몰 농도(M)
(가)	w	250	1
(나)	$3w$	500	a

a 는?

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

8. 다음은 25°C 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)에서 $\text{pOH} - \text{pH} = 8.0$ 이다.
- $\frac{\text{(가)의 } [\text{H}_3\text{O}^+]}{\text{(나)의 } [\text{OH}^-]} = 10$ 이다.
- pOH 는 (다)가 (나)의 3배이다.

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

- < 보 기 > —
- ㄱ. (가)는 염기성이다.
 - ㄴ. (나)의 pOH 는 3.0이다.
 - ㄷ. (다)의 $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 는 $1 \times 10^{-2} \text{ M}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 비커에 $\text{A}^+ n \text{ mol}$ 과 $\text{B}^{b+} n \text{ mol}$ 이 들어 있는 수용액을 넣는다.
- (나) (가)의 비커에 $\text{C}(s) w \text{ g}$ 을 넣어 반응을 완결시킨다.
- (다) (나)의 비커에 $\text{C}(s) 2w \text{ g}$ 을 넣어 반응을 완결시킨다.

[실험 결과]

- 각 과정 후 비커에 들어 있는 금속 양이온과 금속의 종류

과정	(나)	(다)
금속 양이온의 종류	$\text{B}^{b+}, \text{C}^{2+}$	C^{2+}
금속의 종류	A	A, B

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

- < 보 기 > —
- ㄱ. (나)에서 $\text{C}(s)$ 는 환원제로 작용한다.
 - ㄴ. $b = 2$ 이다.
 - ㄷ. (다) 과정 후 수용액 속 C^{2+} 의 양은 $\frac{3}{2}n \text{ mol}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 $t^\circ\text{C}$, 1 atm에서 $\text{AB}(g)$ 와 $\text{AB}_2(g)$ 에 대한 자료이다.

기체	부피(L)	전체 원자 수	질량(g)
AB	1	N	$14w$
AB_2	x	$\frac{3}{4}N$	$11w$

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

- < 보 기 > —
- ㄱ. $x = 2$ 이다.
 - ㄴ. 원자량은 $B > A$ 이다.
 - ㄷ. 1 g에 들어 있는 A 원자 수는 $\text{AB} > \text{AB}_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 2주기 원소 W~Z로 구성된 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)	(다)
분자식	WX_3	YZ_2	ZX_2
2중 결합	없음	있음	없음

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

- < 보 기 > —
- ㄱ. (가)에서 W는 부분적인 음전하(δ^-)를 띤다.
 - ㄴ. 결합각은 (나) > (다)이다.
 - ㄷ. 분자의 쌍극자 모멘트가 0인 것은 2가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 아세트산(CH_3COOH) 수용액의 농도를 알아보기 위한 중화 적정 실험이다.

[실험 과정]

- (가) $a \text{ M CH}_3\text{COOH}(aq) V_1 \text{ mL}$ 에 물을 넣어 100 mL 수용액을 만든다.
- (나) (가)에서 만든 수용액 20 mL를 삼각 플라스크에 넣고 페놀프탈레인 용액 2~3방울을 넣는다.
- (다) (나)의 삼각 플라스크 속 수용액 전체가 붉은색으로 변하는 순간까지 $b \text{ M NaOH}(aq)$ 을 가하고, 적정에 사용된 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피를 구한다.

[실험 결과]

- 적정에 사용된 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피: $V_2 \text{ mL}$

a 는? (단, 온도는 25°C 로 일정하다.)

- ① $\frac{bV_2}{5V_1}$ ② $\frac{bV_2}{V_1}$ ③ $\frac{5bV_2}{V_1}$ ④ $\frac{V_1}{bV_2}$ ⑤ $\frac{5V_1}{bV_2}$

13. 표는 수소 원자의 오비탈 (가)~(다)에 대한 자료이다. n 은 주 양자수, l 은 방위(부) 양자수, m_l 은 자기 양자수이다.

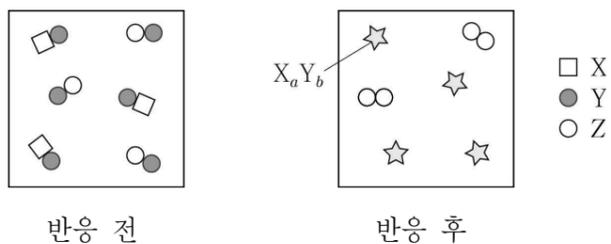
오비탈	$n + l$	$n + m_l$	$l + m_l$
(가)	a		0
(나)	$4 - a$		2
(다)	$5 - a$	2	

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. $a = 2$ 이다.
 ㄴ. (가)의 모양은 구형이다.
 ㄷ. 에너지 준위는 (다) > (나)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 실린더에 $XY(g)$ 와 $ZY(g)$ 를 넣고 반응시켜 $X_aY_b(g)$ 와 $Z_2(g)$ 를 생성할 때, 반응 전과 후 단위 부피당 분자 모형을 나타낸 것이다. 반응 전과 후 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.



$b - a$ 는? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

15. 표는 2주기 원소 W~Z로 구성된 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족하고, 원자 번호는 $Y > X$ 이다.

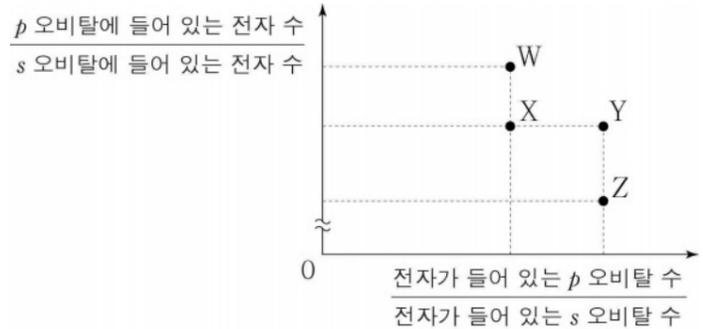
분자	(가)	(나)	(다)
분자식	W_2Z_2	X_2Z_2	WYZ_2
공유 전자쌍 수 × 비공유 전자쌍 수	30	32	32

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 무극성 공유 결합이 있는 것은 2가지이다.
 ㄴ. (나)에는 3중 결합이 있다.
 ㄷ. $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$ 는 (가) > (다)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 바닥상태 원자 W~Z의 전자 배치에 대한 자료를 나타낸 것이다. W~Z는 각각 N, O, Na, Mg 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 홀전자 수는 $W > X$ 이다.
 ㄴ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 $X > Y$ 이다.
 ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $Y > Z$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 원소 X와 Y의 동위 원소에 대한 자료이다. 자연계에 존재하는 X와 Y의 동위 원소는 각각 2가지이다.

○ X와 Y의 동위 원소의 원자량과 자연계에 존재하는 비율

원소	동위 원소	원자량	존재 비율(%)
X	aX	a	x
	^{a+b}X	$a + b$	$x - 40$
Y	^{a+3b}Y	$a + 3b$	60
	^{a+4b}Y	$a + 4b$	40

- X와 Y의 평균 원자량의 차는 6.2이다.
 ○ 원자 번호는 Y가 X보다 2만큼 크다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. $x = 70$ 이다.
 ㄴ. $b = 1$ 이다.
 ㄷ. aX 와 ^{a+3b}Y 의 중성자수의 차는 6이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 원자 W ~ Z에 대한 자료이다.

○ W ~ Z는 각각 O, F, Na, Al 중 하나이다.
 ○ W ~ Z의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 갖는다.
 ○ ㉠과 ㉡은 각각 $\frac{\text{이온 반지름}}{|\text{이온의 전하}|}$ 과 $\frac{\text{제2 이온화 에너지}}{\text{제1 이온화 에너지}}$ 중 하나이다.

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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 $\frac{\text{제2 이온화 에너지}}{\text{제1 이온화 에너지}}$ 이다.
 ㄴ. W는 F이다.
 ㄷ. 원자 반지름은 $Y > X$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 a M $H_2X(aq)$, b M $HCl(aq)$, 2b M $NaOH(aq)$ 의 부피를 달리하여 혼합한 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. 수용액에서 H_2X 는 H^+ 과 X^{2-} 으로 모두 이온화된다.

혼합 수용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액의 부피(mL)	a M $H_2X(aq)$	10	20	20
	b M $HCl(aq)$	20	10	20
	2b M $NaOH(aq)$	10	10	40
모든 양이온의 몰 농도(M) 합 (상댓값)		3	3	㉠

$\frac{a}{b} \times \text{㉠}$ 은? (단, 혼합 수용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

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

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

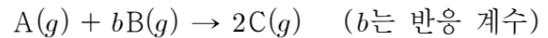
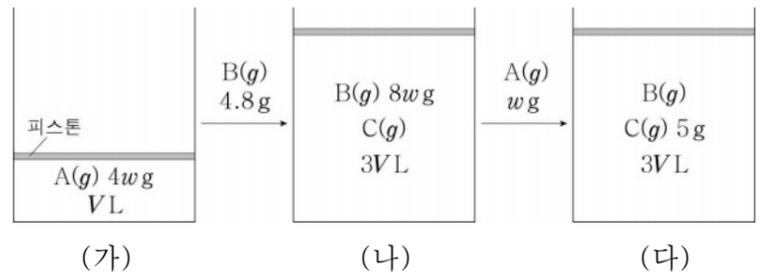


그림 (가)는 실린더에 A(g) 4wg을 넣은 것을, (나)는 (가)의 실린더에 B(g) 4.8g을 넣고 반응을 완결시킨 것을, (다)는 (나)의 실린더에 A(g) wg을 넣고 반응을 완결시킨 것을 나타낸 것이다.



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

- ① $\frac{2}{15}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{3}{10}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{3}{5}$

* 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 심해 열수구에 서식하는 관벌레에 대한 자료이다.

(가) 붓 모양의 ㉠ 관벌레에는 세균이 서식하는 영양체라는 기관이 있다.
 (나) 관벌레는 영양체 내 세균에게 서식 공간을 제공하고, 세균이 합성한 ㉡ 유기물을 섭취하여 에너지를 얻는다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. ㉠은 세포로 구성된다.
 ㄴ. ㉡ 과정에서 이화 작용이 일어난다.
 ㄷ. (나)는 상리 공생의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 대사성 질환에 대한 자료이다.

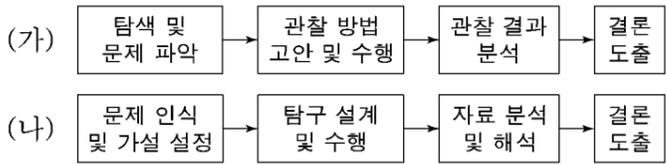
㉠ 에너지 섭취량이 에너지 소비량보다 많은 상태가 지속 되면 비만이 되기 쉽다. 비만이 되면 ㉡ 혈당량 조절 과정에 이상이 생겨 나타나는 당뇨병과 같은 ㉢ 대사성 질환의 발생 가능성이 높아진다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. ㉠은 에너지 균형 상태이다.
 ㄴ. ㉡에서 혈당량이 감소하면 인슐린 분비가 촉진된다.
 ㄷ. 고혈압은 ㉢의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)와 (나)는 연역적 탐구 방법과 귀납적 탐구 방법을 순서 없이 나타낸 것이다.

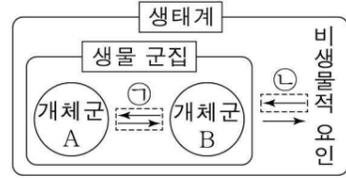


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. (가)는 귀납적 탐구 방법이다.
 ㄴ. 여러 과학자가 생물을 관찰하여 생물은 세포로 이루어져 있다는 결론을 내리는 과정에 (가)가 사용되었다.
 ㄷ. (나)에서는 대조 실험을 하여 결과의 타당성을 높인다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 생태계 구성 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



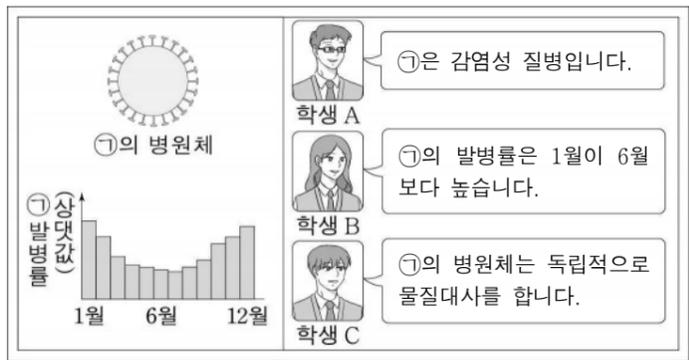
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >
 ㄱ. A는 여러 종으로 구성되어 있다.
 ㄴ. 분서(생태 지위 분화)는 ㉠의 예이다.
 ㄷ. 음수림에서 층상 구조의 발달이 높이에 따른 빛의 세기에 영향을 주는 것은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 질병 ㉠의 병원체와 월별 발병률 자료에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다. ㉠은 독감과 헌팅턴 무도병 중 하나이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ B, C

6. 그림은 사람 체세포의 세포 주기를, 표는 시기 ㉠~㉢에서 핵 1개당 DNA 양을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 G₁기, G₂기, S기를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 1과 2 중 하나이다.



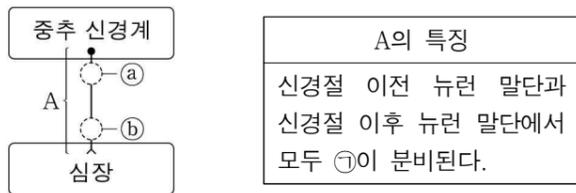
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >
 ㄱ. ㉠은 2이다.
 ㄴ. ㉠의 세포에서 염색 분체의 분리가 일어난다.
 ㄷ. ㉡의 세포와 ㉢의 세포는 핵상이 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

생 050 과학 I

7. 그림은 중추 신경계와 심장을 연결하는 자율 신경 A를, 표는 A의 특징을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡ 중 하나에 신경절이 있고, ㉢은 노르에피네프린과 아세틸콜린 중 하나이다.

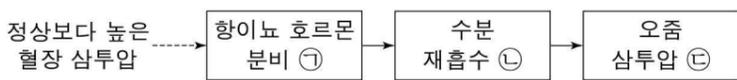


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에 신경절이 있다.
 - ㄴ. ㉢은 노르에피네프린이다.
 - ㄷ. A에서 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 심장 박동 속도가 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 정상인에게서 일어나는 혈장 삼투압 조절 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 증가와 감소 중 하나이다.

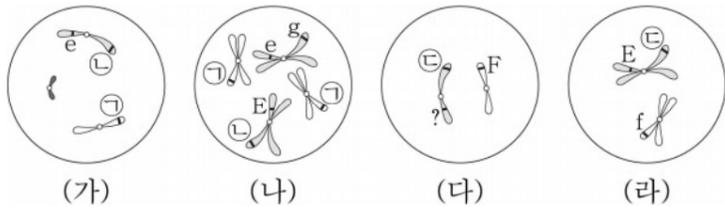


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠~㉣은 모두 증가이다.
 - ㄴ. 콩팥은 항이뇨 호르몬의 표적 기관이다.
 - ㄷ. 짠 음식을 많이 먹었을 때 이 과정이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 어떤 동물 종($2n = ?$)의 특정 형질은 3쌍의 대립유전자 E와 e, F와 f, G와 g에 의해 결정된다. 그림은 이 동물 종의 개체 A와 B의 세포 (가)~(라) 각각에 있는 염색체 중 X 염색체를 제외한 나머지 모든 염색체와 일부 유전자를 나타낸 것이다. (가)는 A의 세포이고, (나)~(라) 중 2개는 B의 세포이다. 이 동물 종의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. ㉠~㉣은 F, f, G, g 중 서로 다른 하나이다.



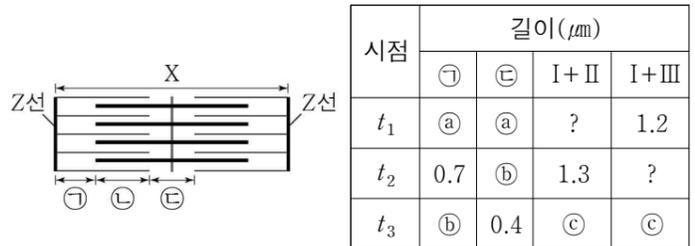
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 염색체 수는 4이다.
 - ㄴ. (다)는 B의 세포이다.
 - ㄷ. ㉣은 g이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골격근 수축 과정의 시점 $t_1 \sim t_3$ 일 때 ㉠의 길이, ㉡의 길이, I의 길이와 II의 길이를 더한 값(I+II), I의 길이와 III의 길이를 더한 값(I+III)을 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, I~III은 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

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

- < 보 기 >
- ㄱ. t_1 일 때 ㉡의 길이는 $0.4 \mu\text{m}$ 이다.
 - ㄴ. ㉣은 1.0이다.
 - ㄷ. II는 ㉢이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 생태계에서 일어나는 탄소 순환 과정에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 생산자와 소비자를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢과 ㉣은 유기물과 CO_2 를 순서 없이 나타낸 것이다.

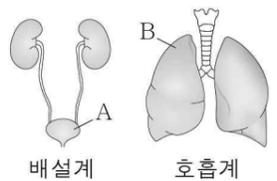
- 탄소는 먹이 사슬을 따라 ㉠에서 ㉡으로 이동한다.
- 식물은 광합성을 통해 대기 중 ㉢로부터 ㉣을 합성한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 식물은 ㉠에 해당한다.
 - ㄴ. 대기에서 탄소는 주로 ㉢의 형태로 존재한다.
 - ㄷ. 분해자는 사체나 배설물에 포함된 ㉣을 분해한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 사람의 배설계와 호흡계를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 폐와 방광 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 간은 배설계에 속한다.
 - ㄴ. B를 통해 H_2O 이 몸 밖으로 배출된다.
 - ㄷ. B로 들어온 O_2 의 일부는 순환계를 통해 A로 운반된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ 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 E, F, G에 의해 결정되고, 표현형은 4가지이다. 유전자형이 EE인 사람과 EG인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 FF인 사람과 FG인 사람의 표현형은 같다.
- (가)와 (나)의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- P의 유전자형은 AaBbDdEF이고 P와 Q 사이에서 ㉠가 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 8가지이다.
- ㉠가 유전자형이 AABBDDDEG인 사람과 같은 표현형을 가질 확률과 AABBDDDFG인 사람과 같은 표현형을 가질 확률은 각각 0보다 크다.

㉠가 유전자형이 AaBbDdFG인 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. 다음은 학생 A와 B가 면적이 서로 다른 방형구를 이용해 어떤 지역에서 같은 식물 군집을 각각 조사한 자료이다.

○ 이 지역에는 토끼풀, 민들레, 꽃잔디가 서식한다.

○ 그림 (가)는 A가 면적이 같은 8개의 방형구를, (나)는 B가 면적이 같은 2개의 방형구를 설치한 모습을 나타낸 것이다.

○ 표는 B가 구한 각 종의 상대 피도를 나타낸 것이다.

종	토끼풀	민들레	꽃잔디
상대 피도(%)	27	?	52

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 방형구에 나타난 각 도형은 식물 1개체를 의미하며, 제시된 종 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A가 구한 꽃잔디의 상대 밀도는 50%이다.
 ㄴ. B가 구한 민들레의 상대 피도는 21%이다.
 ㄷ. A와 B가 구한 토끼풀의 상대 빈도는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B에서 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 A의 d_1 과 B의 d_3 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과한 시간이 $t_1 \sim t_4$ 일 때 A의 ㉠과 B의 ㉡에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 d_2 와 d_4 를 순서 없이 나타낸 것이고, $t_1 \sim t_4$ 는 1 ms, 2 ms, 4 ms, 5 ms를 순서 없이 나타낸 것이다.

신경	지점	막전위(mV)			
		t_1	t_2	t_3	t_4
A	㉠	?	㉠	+20	?
B	㉡	-80	-70	?	㉡

○ A와 B의 흥분 전도 속도는 모두 1 cm/ms이다.

○ A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. t_3 은 5 ms이다.
 ㄴ. ㉡은 d_4 이다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 -70이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 E와 e에 의해, (나)는 대립유전자 F와 f에 의해, (다)는 대립유전자 G와 g에 의해 결정되며, (가)~(다)의 유전자 중 2개는 서로 다른 상염색체에, 나머지 1개는 X 염색체에 있다. 표는 어떤 사람의 세포 I~III에서 E, e, G, g의 유무를, 그림은 ㉠~㉢에서 F와 g의 DNA 상대량을 더한 값(F+g)을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉣에는 X 염색체가 있다.

세포	대립유전자			
	E	e	G	g
I	×	㉠	×	?
II	?	○	×	?
III	○	?	?	×

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 '○'이다.
 ㄴ. ㉡은 III이다.
 ㄷ. II에서 e, F, g의 DNA 상대량을 더한 값은 3이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 병원체 P와 Q에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

○ Q에 항원 ㉠과 ㉡이 있다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 유전적으로 동일하고, P와 Q에 노출된 적이 없는 생쥐 I ~ V를 준비한다.

(나) I에게 P를, II에게 Q를 각각 주사하고 일정 시간이 지난 후, 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	생존 여부
I	죽는다
II	산다

(다) (나)의 II에서 혈청을, ㉠에 대한 B 림프구가 분화한 기억 세포 ㉢, ㉡에 대한 B 림프구가 분화한 기억 세포 ㉣를 분리한다.

(라) III에게 (다)의 혈청을, IV에게 (다)의 ㉢를, V에게 (다)의 ㉣를 주사한다.

(마) (라)의 III ~ V에게 P를 각각 주사하고 일정 시간이 지난 후, 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	생존 여부
III	산다
IV	죽는다
V	산다

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

< 보 기 >

ㄱ. (나)의 II에서 1차 면역 반응이 일어났다.

ㄴ. (마)의 III에서 P와 항체의 결합이 일어났다.

ㄷ. (마)의 V에서 ㉢가 형질 세포로 분화했다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 사람의 특정 형질은 1번 염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 그림은 어떤 사람의 G₁기 세포 I로부터 생식세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉥에서 A, a, B, b, D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 이 생식세포 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어났다. ㉠~㉥은 I~V를 순서 없이 나타낸 것이고, II와 III은 중기 세포이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보 기 >

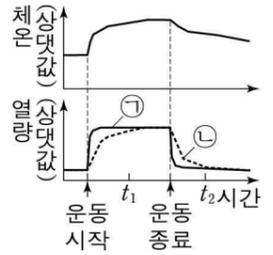
ㄱ. ㉠은 III이다.

ㄴ. ㉡ + ㉢ = 3이다.

ㄷ. V의 염색체 수는 24이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 정상인이 운동할 때 체온의 변화와 ㉠, ㉡의 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 열 발산량(열 방출량)과 열 발생량(열 생산량) 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 열 발산량(열 방출량)이다.

ㄴ. 체온 조절 중추는 간뇌의 시상 하부이다.

ㄷ. 피부 근처 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량은 t₁일 때가 t₂일 때보다 적다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (가)와 (나)의 유전자 중 1개는 상염색체에 있고, 나머지 1개는 X 염색체에 있다.

○ 가계도는 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

○ 표는 구성원 2, 3, 5, 7의 체세포 1개당 A와 b의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉡~㉣는 1, 2, 3을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	2	3	5	7
A와 b의 DNA 상대량을 더한 값	㉡	㉢	㉣	㉡

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

< 보 기 >

ㄱ. (나)는 우성 형질이다.

ㄴ. 1의 체세포 1개당 a와 B의 DNA 상대량을 더한 값은 ㉡이다.

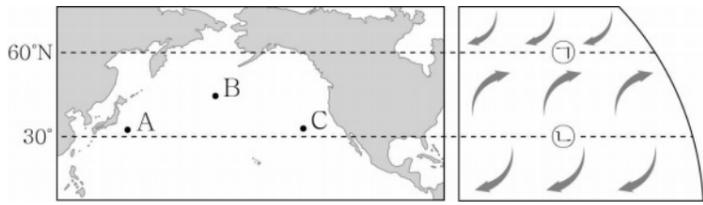
ㄷ. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나) 중 (가)만 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

5. 그림은 표층 해류가 흐르는 해역 A, B, C의 위치와 대기 대순환에 의해 지표면에서 부는 바람을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 중위도 고압대와 한대 전선대 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 중위도 고압대는 ㉠이다.
 - ㄴ. 수온만을 고려할 때, 표층에서 산소의 용해도는 A에서보다 C에서 높다.
 - ㄷ. B에 흐르는 해류는 편서풍의 영향으로 형성된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 주계열성 A, B, C의 생명 가능 지대 범위와 생명 가능 지대에 위치한 행성의 공전 궤도 반지름을 나타낸 것이다. A, B, C에는 각각 행성이 하나만 존재하고, 별의 연령은 모두 같다.

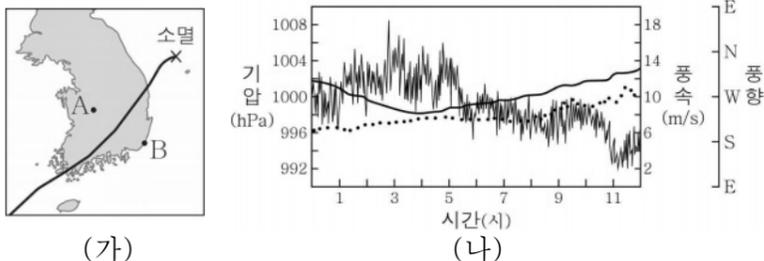
중심별	생명 가능 지대 범위(AU)	행성의 공전 궤도 반지름(AU)
A	0.61 ~ 0.83	0.78
B	(㉠) ~ 1.49	1.34
C	1.29 ~ 1.75	1.34

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 절대 등급은 태양보다 크다.
 - ㄴ. ㉠은 1.27보다 작다.
 - ㄷ. 생명 가능 지대에 머무르는 기간은 A의 행성이 C의 행성보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 어느 태풍의 이동 경로와 관측소 A와 B의 위치를, (나)는 이 태풍이 우리나라를 통과하는 동안 A와 B 중 한 곳에서 관측한 풍향, 풍속, 기압 변화를 나타낸 것이다.

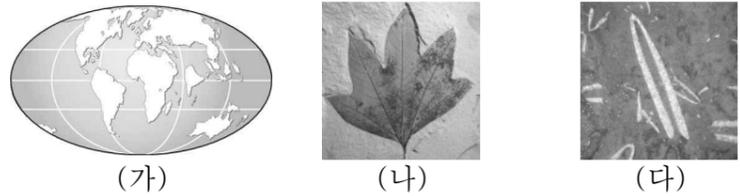


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)에서 기압은 4시가 11시보다 낮다.
 - ㄴ. (나)는 A에서 관측한 것이다.
 - ㄷ. 태풍이 통과하는 동안 관측된 평균 풍속은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 지질 시대 중 어느 시기의 대륙 분포를, (나)와 (다)는 각각 단풍나무와 필석의 화석을 나타낸 것이다.

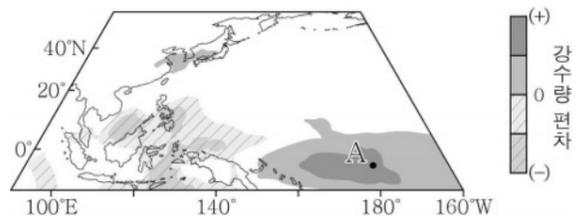


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 히말라야산맥은 (가)의 시기보다 나중에 형성되었다.
 - ㄴ. (나)와 (다)의 고생물은 모두 육상에서 서식하였다.
 - ㄷ. (가)의 시기에는 (다)의 고생물이 번성하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 엘니뇨 또는 라니냐가 발생한 어느 해 11월~12월의 태평양의 강수량 편차(관측값 - 평년값)를 나타낸 것이다.

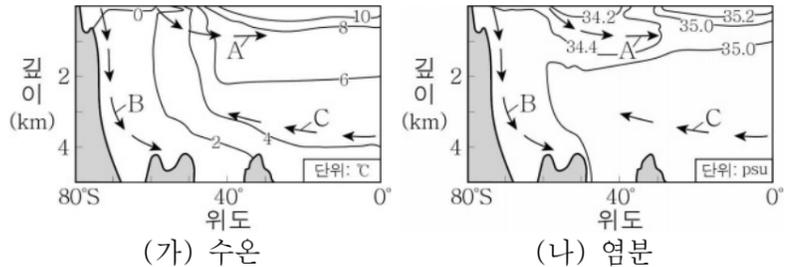


이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 우리나라의 강수량은 평년보다 많다.
 - ㄴ. A 해역의 표층 수온은 평년보다 높다.
 - ㄷ. 무역풍의 세기는 평년보다 강하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)와 (나)는 남대서양의 수온과 염분 분포를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 남극 저층수, 남극 중층수, 북대서양 심층수 중 하나이다.

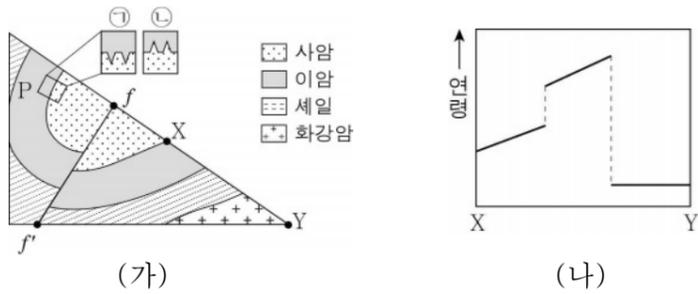


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A가 표층에서 침강하는 데 미치는 영향은 염분이 수온보다 크다.
 - ㄴ. B는 북반구 해역의 심층에 도달한다.
 - ㄷ. A, B, C는 모두 저위도와 고위도의 에너지 불균형을 줄이는 역할을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 어느 지역의 지질 단면을, (나)는 X에서 Y까지의 암석의 연령 분포를 나타낸 것이다. P 지점에서는 건열이 ㉠과 ㉡ 중 하나의 모습으로 관찰된다.



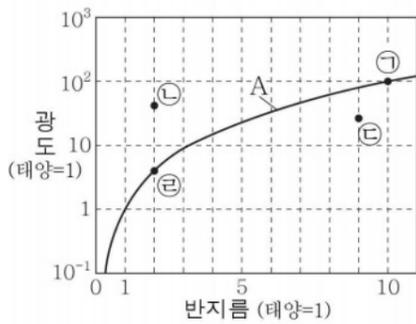
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. P 지점의 모습은 ㉠에 해당한다.
 - ㄴ. 단층 f-f'은 횡압력에 의해 형성되었다.
 - ㄷ. 이 지역에서는 난정합이 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 별 ㉠~㉣의 반지름과 광도를 나타낸 것이다. A는 표면 온도가 T인 별의 반지름과 광도의 관계이다.

이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 태양의 절대 등급은 4.8이다.) [3점]



- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 절대 등급은 0보다 작다.
 - ㄴ. ㉣의 표면 온도는 T보다 높다.
 - ㄷ. CaII 흡수선의 상대적 세기는 ㉡이 ㉣보다 강하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 우리은하에서 외부 은하 A와 B를 관측한 결과이다. 우리은하에서 관측한 A와 B의 시선 방향은 90°를 이룬다.

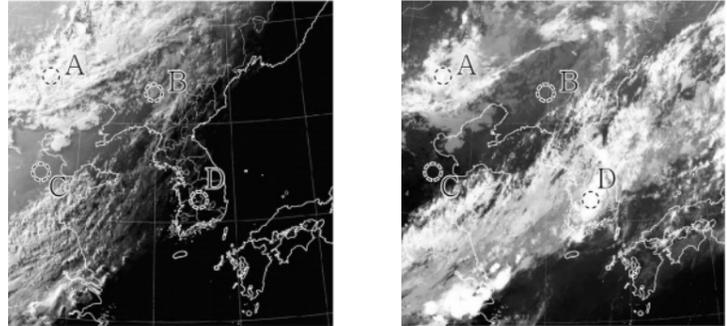
은하	흡수선의 파장(nm)		거리(Mpc)
	기준 파장	관측 파장	
A	400	405.6	60
B	600	606.3	()

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 허블 법칙을 만족하고, 빛의 속도는 3×10^5 km/s이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 허블 상수는 70 km/s/Mpc이다.
 - ㄴ. 우리은하에서 A를 관측하면 기준 파장이 600 nm인 흡수선의 관측 파장은 606.3 nm보다 길다.
 - ㄷ. A에서 관측한 B의 후퇴 속도는 5250 km/s이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)와 (나)는 같은 시각에 우리나라 주변을 관측한 가시 영상과 적외 영상을 순서 없이 나타낸 것이다.



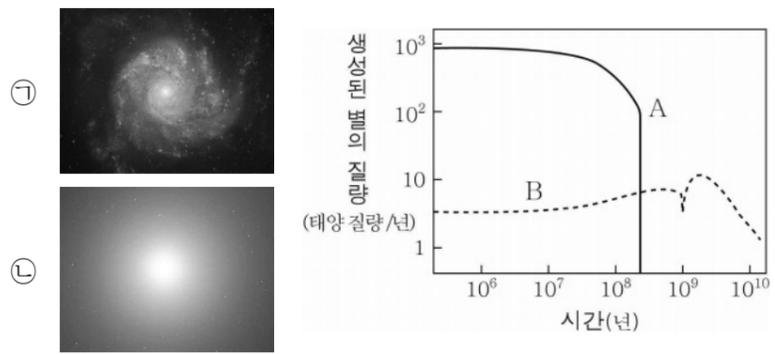
(가) (나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 관측 파장은 (가)가 (나)보다 길다.
 - ㄴ. 비가 내릴 가능성은 A에서가 C에서보다 높다.
 - ㄷ. 구름 최상부의 온도는 B에서가 D에서보다 높다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 은하 ㉠과 ㉡의 모습을, (나)는 은하의 종류 A와 B가 탄생한 이후 시간에 따라 연간 생성된 별의 질량을 추정하여 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 A와 B 중 하나에 속한다.



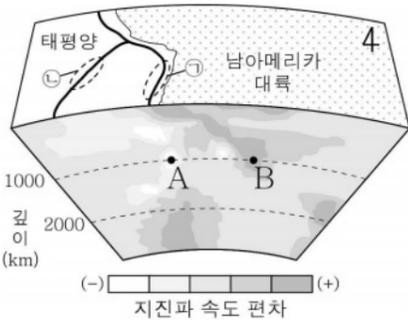
(가) (나)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 A에 속한다.
 - ㄴ. 은하의 질량 중 성간 물질이 차지하는 질량의 비율은 ㉠이 ㉡보다 크다.
 - ㄷ. 은하가 탄생한 이후 10^{10} 년이 지났을 때 은하를 구성하는 별의 평균 표면 온도는 A가 B보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 어느 지역의 판 경계 분포와 지진과 단층 촬영 영상을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡에는 각각 발산형 경계와 수렴형 경계 중 하나가 위치한다.

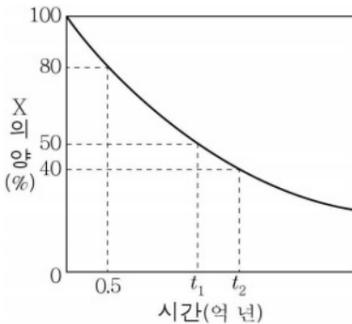


이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 판 경계에서 동쪽으로 갈수록 지진이 발생하는 깊이는 대체로 깊어진다.
 - ㄴ. 판 경계 부근의 평균 수심은 ㉠이 ㉡보다 깊다.
 - ㄷ. 온도는 A 지점이 B 지점보다 높다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 화성암 A에 포함된 방사성 동위원소 X의 붕괴 곡선을 나타낸 것이다. Y는 X의 자원소이다.



이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X의 양(%)은 화성암 생성 당시 X의 함량에 대한 남아 있는 함량의 비율이고, Y의 양(%)은 붕괴한 X의 양과 같다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A가 생성된 후 $2t_1$ 이 지났을 때 $\frac{X \text{의 양}(\%)}{Y \text{의 양}(\%)}$ 은 $\frac{1}{4}$ 이다.
 - ㄴ. $(t_2 - t_1)$ 은 0.5억 년이다.
 - ㄷ. A가 생성된 후 1억 년이 지났을 때 X의 양은 60%보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 우주 구성 요소의 상대적 비율을 T_1 , T_2 시기에 따라 나타낸 것이고, 그림은 표준 우주 모형에 따른 빅뱅 이후 현재까지 우주의 팽창 속도를 나타낸 것이다. ㉠, ㉡, ㉢은 각각 보통 물질, 암흑 물질, 암흑 에너지 중 하나이다.

구성 요소	T_1	T_2
㉠	59.6	75.5
㉡	29.2	10.3
㉢	11.2	14.2

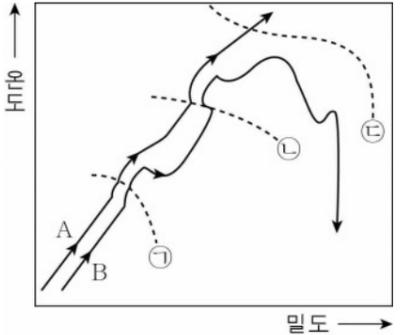
(단위: %)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 질량을 가지고 있다.
 - ㄴ. T_2 시기는 A 시기보다 나중이다.
 - ㄷ. 우주 배경 복사는 A 시기 이전에 방출된 빛이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 질량이 서로 다른 별 A와 B의 진화에 따른 중심부에서의 밀도와 온도 변화를 나타낸 것이다. ㉠, ㉡, ㉢은 각각 별의 중심부에서 수소 핵융합, 탄소 핵융합, 헬륨 핵융합 반응이 시작되는 밀도-온도 조건 중 하나이다.

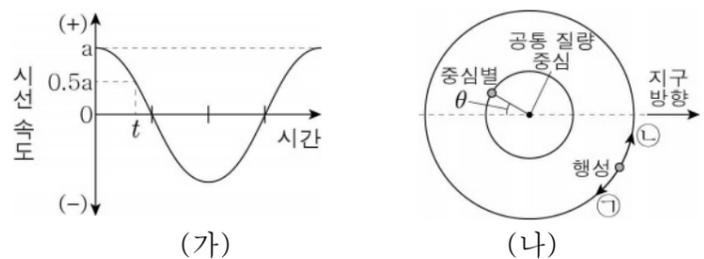


이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 별의 중심부에서 헬륨 핵융합 반응이 시작되는 밀도-온도 조건은 ㉠이다.
 - ㄴ. 별의 중심부에서 수소 핵융합 반응이 시작될 때, 중심부의 밀도는 A가 B보다 작다.
 - ㄷ. 별의 탄생 이후 별의 중심부에서 밀도와 온도가 ㉡에 도달할 때까지 걸리는 시간은 A가 B보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 어느 외계 행성과 중심별이 공통 질량 중심을 중심으로 공전할 때 중심별의 시선 속도 변화를, (나)는 t 일 때 이 중심별과 행성의 위치 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 외계 행성은 원 궤도로 공전하며, 공전 궤도면은 관측자의 시선 방향과 나란하다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 공통 질량 중심에 대한 행성의 공전 방향은 ㉠이다.
 - ㄴ. θ 의 크기는 30° 이다.
 - ㄷ. 행성의 공전 주기가 현재보다 길어지면 a는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

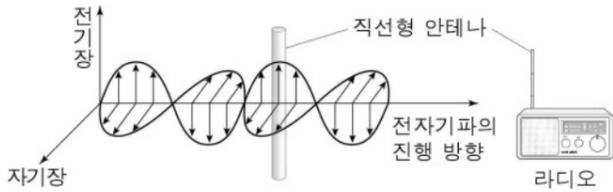
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

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

1. 그림은 전자기파가 라디오의 안테나에 도달하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 전자기파의 전기장과 자기장은 서로 수직이다.
 - ㄴ. 라디오는 안테나를 이용하여 전자기파를 수신한다.
 - ㄷ. 전자기파는 안테나의 전자를 진동시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 수소 원자 모형에 대한 설명이다.

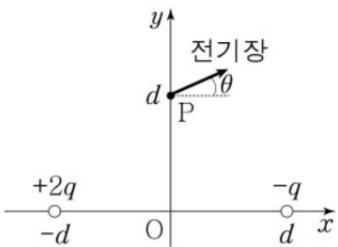
수소 원자 모형에서 전자의 위치와 운동량을 설명할 때, 보어의 수소 원자 모형은 현대적 수소 원자 모형과 차이가 있다. ㉠ 보어의 수소 원자 모형에 따르면 전자는 양자 조건을 만족하는 원 궤도에서 운동하고, 원 궤도를 따라 운동하는 전자의 운동량의 크기는 일정하다. ㉡ 현대적 수소 원자 모형에 따르면 전자의 위치와 운동량은 동시에 정확하게 측정할 수 없다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에서 양자수가 1인 상태에 있는 전자의 물질파 파장은 일정하다.
 - ㄴ. ㉠에서 전자의 상태는 불확정성 원리를 만족한다.
 - ㄷ. ㉡에서 전자의 위치는 확률적으로 나타낼 수 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

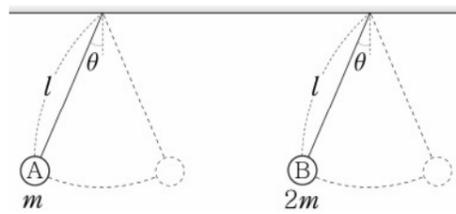
3. 그림과 같이 전하량이 $+2q$, $-q$ 인 점전하가 각각 x 축상의 $x=-d$, $x=d$ 인 점에 고정되어 있다. y 축상의 $y=d$ 인 점 P에서 전기장이 x 축과 이루는 각은 θ 이다.



$\tan\theta$ 는? [3점]

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

4. 그림과 같이 길이가 l 로 같은 실에 질량이 각각 m , $2m$ 인 추 A, B가 연결되어 단진동을 한다. A, B가 최고점일 때 실이 연직 방향과 이루는 각은 θ 로 같다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 추의 크기는 무시한다.)

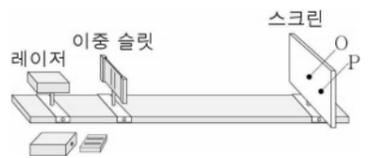
- < 보 기 >
- ㄱ. 최저점에서 운동 에너지는 B가 A보다 크다.
 - ㄴ. 최저점에서 속력은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 단진동의 주기는 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 이중 슬릿과 스크린을 레이저의 진행 방향에 수직으로 설치하고, 스크린에 점 O, P를 표시한다.



(나) 레이저를 이중 슬릿에 비추고 스크린상의 O, P에 나타난 간섭무늬를 관찰한다.

(다) 레이저의 파장과 이중 슬릿의 슬릿 간격을 바꾸어 가며 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

실험	파장	슬릿 간격	간섭무늬
I	λ	d	
II	λ	㉠	
III	$\frac{2}{3}\lambda$	㉡	

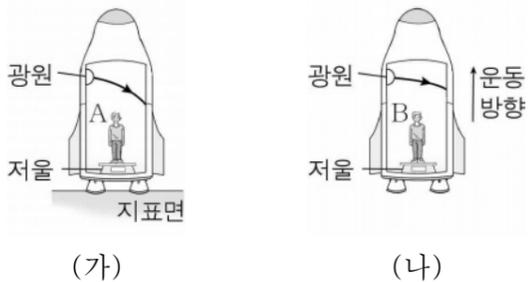
○ I, II, III에서 O에 가장 밝은 무늬가 생겼다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. O에 나타난 밝은 무늬는 빛의 보강 간섭에 의해 생긴다.
 - ㄴ. ㉡은 ㉠보다 크다.
 - ㄷ. 스크린에 나타난 간섭무늬는 빛의 파동성의 증거이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 학생 A가 탄 우주선이 지표면에 정지해 있는 모습을, (나)는 학생 B가 탄 우주선이 텅 빈 우주 공간에서 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)의 우주선 내부의 광원에서 각각 중력 방향과 운동 방향에 수직으로 빛이 방출되며, A가 관측한 (가)의 빛은 B가 관측한 (나)의 빛보다 휘어진 정도가 크다. A와 B의 질량은 같다.

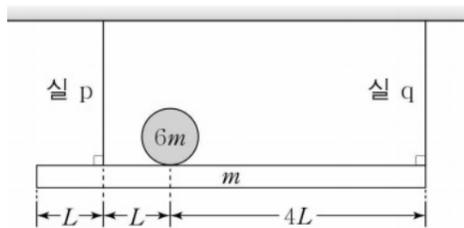


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 빛이 휘어지는 현상은 일반 상대성 이론으로 설명할 수 있다.
 - ㄴ. (나)에서 우주선의 운동 방향과 가속도의 방향은 서로 같다.
 - ㄷ. 저울에 측정된 힘의 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

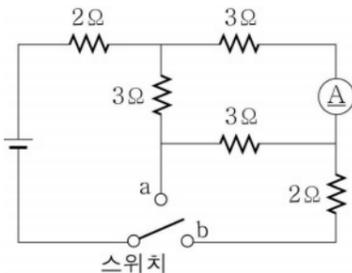
7. 그림과 같이 물체가 놓인 막대가 실 p, q에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. 막대의 길이는 $6L$ 이고, 막대와 물체의 질량은 각각 m , $6m$ 이다.



q가 막대를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 막대의 밀도는 균일하며 막대의 두께와 폭, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.)

- ① $\frac{3}{2}mg$ ② $\frac{8}{5}mg$ ③ $\frac{5}{3}mg$ ④ $\frac{13}{5}mg$ ⑤ $\frac{7}{2}mg$

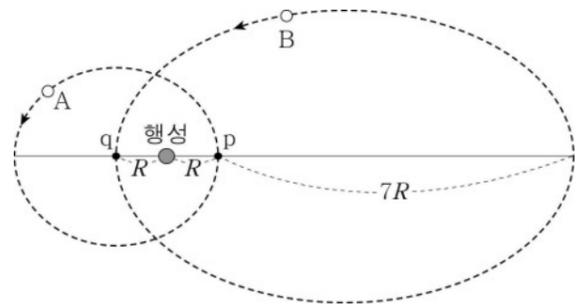
8. 그림과 같이 전류계, 저항, 스위치를 전압이 일정한 직류 전원에 연결하여 회로를 구성하였다. 스위치를 a에 연결했을 때, 전류계에 흐르는 전류의 세기는 $1A$ 이다.



스위치를 b에 연결했을 때, 전류계에 흐르는 전류의 세기는? [3점]

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

9. 그림과 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p와 q는 각각 A, B가 행성과 가장 가까운 점이고, q는 A의 궤도의 중심이다. 행성 중심으로부터 p, q까지의 거리는 R 로 같다.

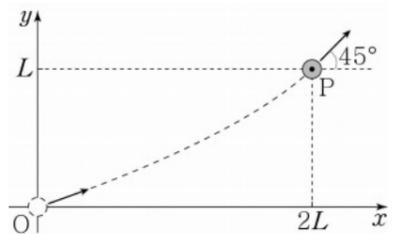


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 속력은 p에서 가장 크다.
 - ㄴ. p에서 A의 가속도의 크기와 q에서 B의 가속도의 크기는 같다.
 - ㄷ. 위성의 공전 주기는 A가 B의 $\frac{8}{27}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

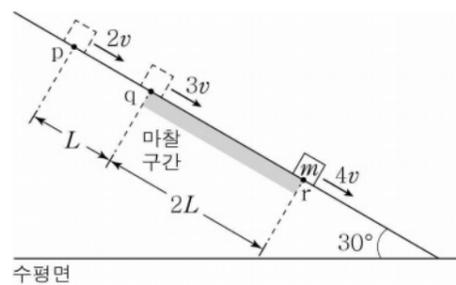
10. 그림과 같이 시간 $t=0$ 일 때 원점 O에서 발사된 물체가 xy 평면에서 x 축 방향으로 등가속도 운동, y 축 방향으로 등속도 운동을 하여 $t=T$ 일 때 점 P를 지난다. P에서 물체의 운동 방향이 x 축과 이루는 각은 45° 이다.



물체의 가속도의 크기는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

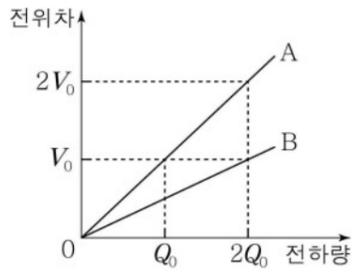
11. 그림과 같이 수평면과 이루는 각이 30° 인 빗면에서 질량이 m 인 물체가 직선 운동하여 빗면상의 점 p, q, r을 각각 속도 $2v$, $3v$, $4v$ 로 지난다. 물체는 q부터 r까지 크기가 F 로 일정한 마찰력을 운동 방향과 반대 방향으로 받는다.



F 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

12. 그림은 극판의 면적, 극판 사이의 간격이 같은 평행판 축전기 A와 B에서 축전기에 충전된 전하량에 따라 극판 사이의 전위차를 나타낸 것이다. A, B는 극판 사이가 진공인 축전기와 유전체로 채워진 축전기를 순서 없이 나타낸 것이다.

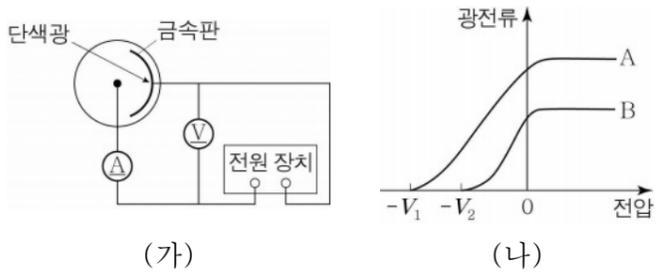


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. B의 전기 용량은 $\frac{2Q_0}{V_0}$ 이다.
 - ㄴ. 극판 사이가 진공인 축전기는 A이다.
 - ㄷ. A에 충전된 전하량이 $2Q_0$ 일 때, A에 저장된 전기 에너지는 $4Q_0 V_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 금속판에 단색광 A, B를 각각 비추어 금속판에서 광전자가 방출될 때 광전류를 전압에 따라 나타낸 것이다. A, B를 비추었을 때 정지 전압은 각각 V_1 , V_2 이다.

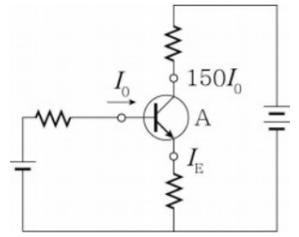


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전자의 전하량은 $-e$ 이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 진동수는 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. A의 광자 1개의 에너지는 eV_1 보다 크다.
 - ㄷ. 단위 시간당 방출되는 광전자의 수는 A를 비추었을 때가 B를 비추었을 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 트랜지스터 A, 저항, 전원을 연결하여 전류 증폭 회로를 구성하였다. A의 이미터 단자, 베이스 단자, 컬렉터 단자에는 세기가 각각 I_E , I_0 , $150I_0$ 인 전류가 흐르며, 베이스 단자에 흐르는 전류는 화살표 방향이다.

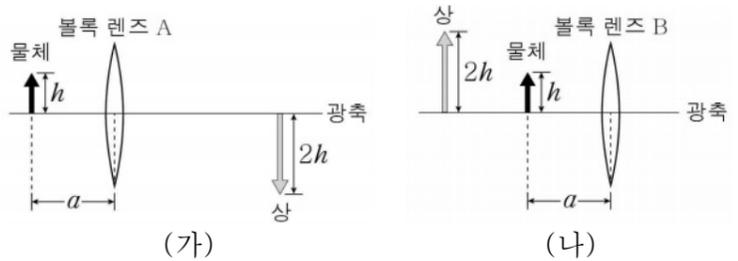


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 n-p-n형 트랜지스터이다.
 - ㄴ. $I_E = 149I_0$ 이다.
 - ㄷ. 베이스 단자의 전위는 컬렉터 단자의 전위보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

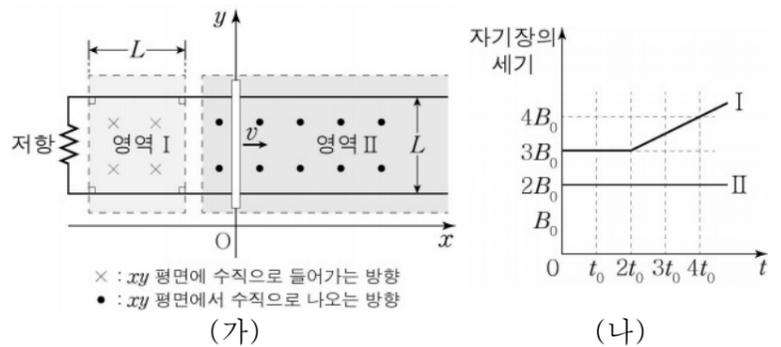
15. 그림 (가), (나)와 같이 볼록 렌즈 A, B의 중심으로부터 같은 거리 a 만큼 떨어진 지점에 크기가 h 인 물체를 놓았더니 크기가 $2h$ 인 상이 생겼다. A, B의 초점 거리는 각각 f_A , f_B 이다.



$\frac{f_A}{f_B}$ 는? [3점]

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

16. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 고정된 π 자형 금속 레일과 균일한 자기장 영역 I, II가 있다. 레일의 폭은 L 로 일정하고 금속 막대는 레일 위에서 $+x$ 방향의 일정한 속력 v 로 운동하며 시간 $t=0$ 일 때 y 축을 지난다. 그림 (나)는 I, II에서 자기장의 세기를 t 에 따라 나타낸 것이다. 저항에 흐르는 전류의 방향은 $t=t_0$ 일 때와 $t=3t_0$ 일 때가 같고, 전류의 세기는 $t=t_0$ 일 때가 $t=3t_0$ 일 때의 3배이다.



v 는? (단, 금속 레일, 금속 막대의 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{L}{8t_0}$ ② $\frac{L}{4t_0}$ ③ $\frac{3L}{8t_0}$ ④ $\frac{L}{2t_0}$ ⑤ $\frac{5L}{8t_0}$

17. 그림과 같이 진동수 f_0 인 음파를 발생시키는 음원이 정지해 있는 음파 측정기 A와 B를 잇는 직선상에서 일정한 속력 v 로 운동한다. A, B에서 측정한 음파의 파장은 각각 $5L$, $4L$ 이다.

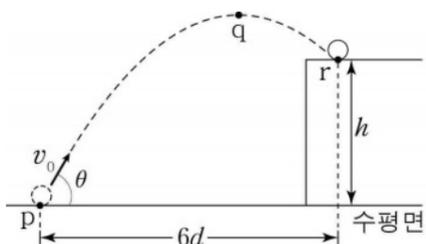


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 음속은 V 이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 측정한 음파의 진동수는 B에서가 A에서보다 크다.
 - ㄴ. 음원은 A를 향해 운동한다.
 - ㄷ. $v = \frac{1}{9}V$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 점 p에서 수평면과 θ 의 각을 이루며 속력 v_0 으로 발사된 물체가 포물선 운동하여 최고점 q를 지나 점 r에 도달한다. p에서 r까지 물체의 수평 이동 거리는 $6d$ 이고, r의 높이는 h 이다. $\tan\theta = 2$ 이고, 물체가 운동하는 데 걸린 시간은 p에서 q까지가 q에서 r까지의 2배이다.

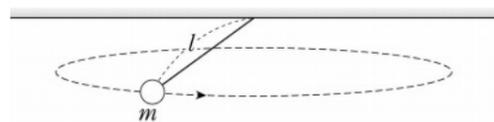


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 수평면으로부터 q의 높이는 $4d$ 이다.
 - ㄴ. $h = 3d$ 이다.
 - ㄷ. $v_0 = \sqrt{10gd}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 질량이 m 인 물체가 길이가 l 인 실에 연결되어 등속 원운동하고 있다. 실이 물체를 당기는 힘의 크기는 $4mg$ 로 일정하다.

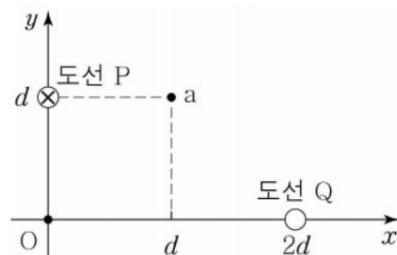


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 물체에 작용하는 구심력의 크기는 $4mg$ 이다.
 - ㄴ. 원운동의 주기는 $\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 이다.
 - ㄷ. 물체의 속력은 $\frac{\sqrt{14gl}}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 xy 평면에 수직인 무한히 긴 직선 도선 P, Q가 각각 y 축상의 $y=d$, x 축상의 $x=2d$ 에 고정되어 있다. P에 흐르는 전류의 방향은 xy 평면으로 들어가는 방향이고, Q에 흐르는 전류의 세기는 I_0 이다. 원점 O에서 P, Q에 의한 자기장은 \vec{B}_0 , (d, d) 인 점 a에서 P, Q에 의한 자기장은 \vec{B}_a 이다. \vec{B}_0 와 \vec{B}_a 의 크기는 같다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. Q에 흐르는 전류의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.
 - ㄴ. P에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{1}{2}I_0$ 이다.
 - ㄷ. \vec{B}_0 의 방향과 \vec{B}_a 의 방향은 서로 수직이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

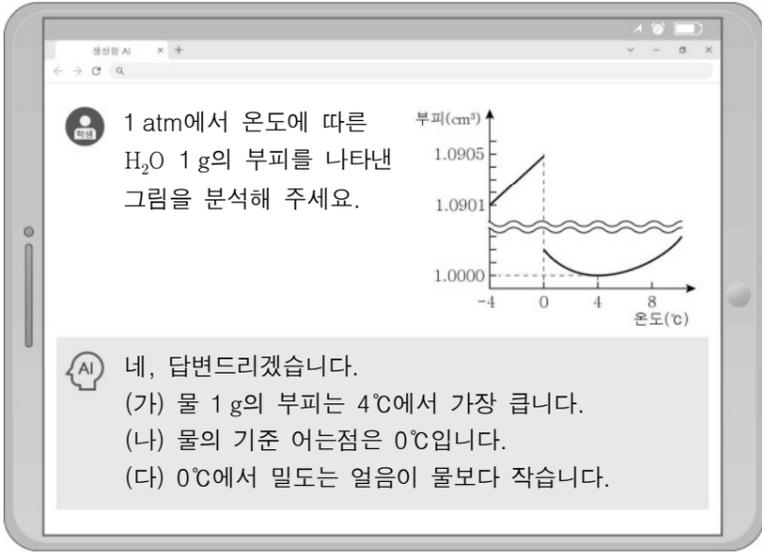
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(화학II)

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

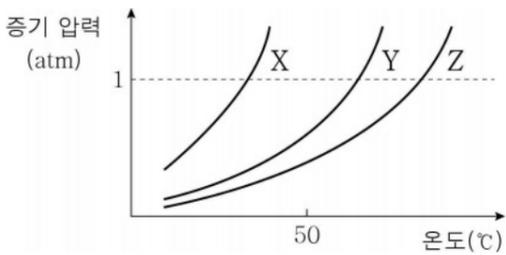
1. 다음은 학생 A가 제시한 물(H₂O)에 대한 자료를 생성형 인공지능(AI)이 분석한 내용을 나타낸 것이다.



(가)~(다) 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

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

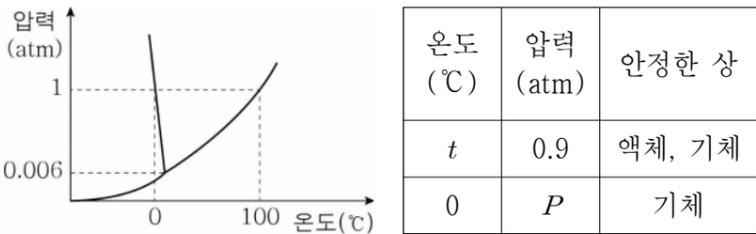
2. 그림은 물질 X~Z의 증기 압력 곡선을 나타낸 것이다.



X~Z의 기준 끓는점을 비교한 것으로 옳은 것은?

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

3. 그림은 H₂O의 상평형 그림을, 표는 온도와 압력에 따른 H₂O의 안정한 상을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. t < 100이다.
 ㄴ. P > 0.006이다.
 ㄷ. t °C, P atm에서 H₂O의 안정한 상은 기체이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

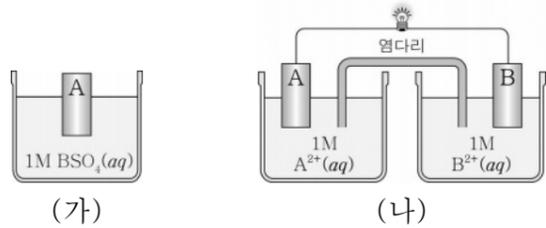
4. 다음은 어떤 학생이 금속의 산화 환원 반응을 이용하여 수행한 탐구 활동이다.

[가설]

- 2가지 금속 전극으로 만든 화학 전지에서 전지 반응이 진행될 때, 이온화 경향이 더 큰 금속 전극에서 산화 반응이 일어난다.

[탐구 과정]

- (가) 금속 A와 B의 이온화 경향을 비교하기 위해 BSO₄(aq)에 A를 넣고 변화를 관찰한다.
- (나) 금속 A와 B를 전극으로 사용한 화학 전지에서 전지 반응이 진행될 때 각 전극의 질량 변화를 측정한다.



[탐구 결과]

- (가): 금속 A에서 B(s)가 석출되었다.
- (나): A(s) 전극의 질량은 ㉠하였고, B(s) 전극의 질량은 ㉡하였다.

[결론]

- 가설은 옳다.

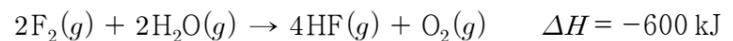
학생의 결론이 타당할 때, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, 온도는 25°C로 일정하며, 음이온은 반응하지 않는다.)

< 보기 >

ㄱ. 금속의 이온화 경향은 A > B이다.
 ㄴ. '증가'는 ㉠으로 적절하다.
 ㄷ. (나)에서 전지 반응이 진행될 때, 수용액에 들어 있는 $\frac{B^{2+}의 양(mol)}{A^{2+}의 양(mol)}$ 은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 25°C, 1 atm에서 F₂(g)과 H₂O(g)가 반응하여 HF(g)와 O₂(g)를 생성하는 반응의 열화학 반응식과 4가지 결합의 결합 에너지에 대한 자료이다.

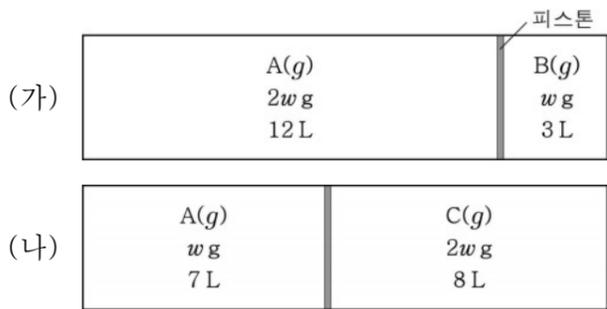


결합	F-F	O-H	H-F	O=O
결합 에너지 (kJ/mol)	160	x	y	500

이 자료로부터 구한 x - y는?

- ① -420 ② -105 ③ -50 ④ 105 ⑤ 420

6. 그림은 피스톤으로 분리된 실린더 (가)와 (나)에 A(g)와 B(g), A(g)와 C(g)를 각각 넣고 충분한 시간이 흐른 후의 상태를 나타낸 것이다.



C의 분자량 / B의 분자량은? (단, 온도는 일정하고, 피스톤의 마찰은 무시한다.)

- ① 7/8 ② 1 ③ 9/8 ④ 9/5 ⑤ 2

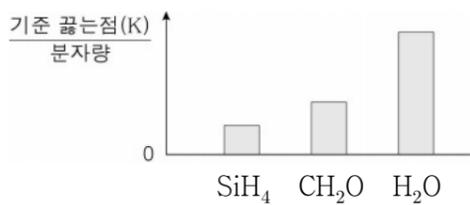
7. 표는 Na(s)과 Pb(s)에 대한 자료이다. Na과 Pb의 결정 구조는 각각 면심 입방 구조, 체심 입방 구조 중 하나이다.

물질	Na(s)	Pb(s)
원자량	a	9a
단위 세포 모형		
단위 세포의 질량(상댓값)	1	x

x는? [3점]

- ① 9/4 ② 9/2 ③ 9 ④ 18 ⑤ 36

8. 그림은 3가지 화합물의 기준 끓는점(K) / 분자량을 나타낸 것이다.

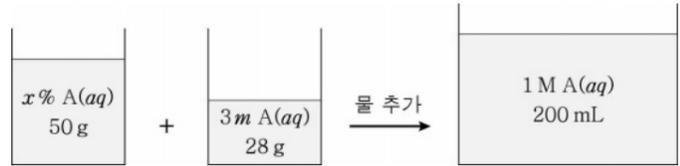


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H₂O, CH₂O, SiH₄의 분자량은 각각 18, 30, 32이다.)

- < 보기 >
 ㄱ. 분자 사이의 인력은 SiH₄(l) > CH₂O(l)이다.
 ㄴ. H₂O(l)은 분자 사이에 수소 결합을 한다.
 ㄷ. 액체 상태에서 분자 사이에 분산력이 존재하는 화합물은 3가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

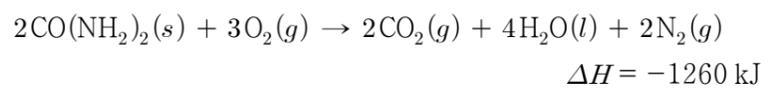
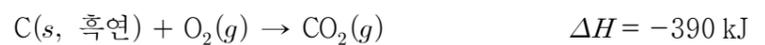
9. 그림은 25°C에서 서로 다른 농도의 A(aq)을 혼합한 후 물을 추가하여 1 M A(aq)을 만드는 과정을 나타낸 것이다.



x는? (단, A의 화학식량은 40이다.)

- ① 8 ② 10 ③ 12 ④ 15 ⑤ 16

10. 다음은 25°C, 1 atm에서 3가지 열화학 반응식이다.

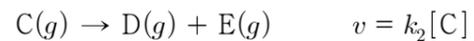


25°C, 1 atm에서 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H₂O의 분자량은 18이고, 25°C, 1 atm에서 C(s, 흑연), H₂(g), N₂(g), O₂(g)의 생성 엔탈피는 0이다.) [3점]

- < 보기 >
 ㄱ. 1 mol이 완전 연소될 때 방출하는 열은 C(s, 흑연)이 H₂(g)보다 많다.
 ㄴ. H₂O(l) 18 g이 H₂(g)와 O₂(g)로 분해될 때 570 kJ의 열을 흡수한다.
 ㄷ. CO(NH₂)₂(s)의 생성 엔탈피는 -660 kJ/mol이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 A(g)와 C(g)가 각각 분해되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다. k₁과 k₂는 반응 속도 상수이다.



표는 온도 T에서 강철 용기 (가)에 A(g)를, 강철 용기 (나)에 C(g)를 넣은 후, 각 반응이 진행될 때 반응 시간에 따른 [A]와 [C]에 대한 자료이다.

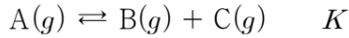
반응 시간 (s)	0	t	2t	3t
(가)에서의 [A] (M)	x	0.2		0.1
(나)에서의 [C] (M)	y	0.2	0.1	

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

- < 보기 >
 ㄱ. (가)에서 A(g)의 반감기는 2t s이다.
 ㄴ. x = y이다.
 ㄷ. (나)에서 3t s일 때, C(g)의 몰 분율은 1/8이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

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



표는 강철 용기 (가)와 (나)에서 이 반응이 일어날 때, 초기 농도와 평형 상태에 대한 자료이다.

강철 용기	초기 농도 (M)			평형 상태에서 C(g)의 몰 분율
	[A]	[B]	[C]	
(가)	4	0	0	$\frac{1}{6}$
(나)	2	2	2	x

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 평형에 도달했을 때 [A] = 3 M이다.
 ㄴ. $K = \frac{1}{5}$ 이다.
 ㄷ. $x > \frac{1}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 표는 물질 (가)와 (나)를 각각 전기 분해한 결과, 각 전극에서 생성된 물질에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 각각 CuCl₂(aq), NaCl(aq) 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각 Cu(s), Cl₂(g) 중 하나이다.

물질	(+)극	(-)극
(가)	㉠	H ₂ (g)
(나)		㉡

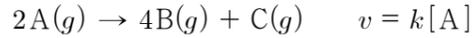
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

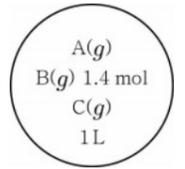
ㄱ. ㉡은 Cu(s)이다.
 ㄴ. (가)를 전기 분해할 때 (-)극에서 H₂O(l)이 환원된다.
 ㄷ. (가)의 전기 분해에서 생성된 양(mol)은 ㉠과 H₂(g)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



그림은 1 L의 강철 용기에 0.8 mol의 A(g)를 넣은 후, 반응 시간이 6 min일 때의 모습을 나타낸 것이다.



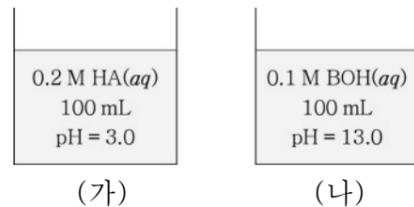
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A(g)의 반감기는 2 min이다.
 ㄴ. 순간 반응 속도는 2 min일 때가 6 min일 때의 3배이다.
 ㄷ. $\frac{0 \sim 2 \text{ min 동안의 평균 반응 속도}}{2 \sim 6 \text{ min 동안의 평균 반응 속도}} = \frac{8}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 25°C의 HA(aq)과 BOH(aq)을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 25°C에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1 × 10⁻¹⁴이고, 수용액의 온도는 일정하다.) [3점]

- ① (가)에서 H₃O⁺의 양은 0.02 mol이다.
 ② (나)에서 [OH⁻] = 0.01 M이다.
 ③ BA(aq)의 액성은 산성이다.
 ④ 25°C에서 HA의 이온화 상수(K_a)는 5 × 10⁻⁶이다.
 ⑤ (가)와 (나)를 모두 혼합한 수용액의 pH는 7.0보다 크다.

16. 표는 t °C, 1 atm에서 A(aq)과 B(aq)에 대한 자료이다.

수용액	질량 (g)	용질의 양 (mol)	증기 압력 (atm)	끓는점 오름 (상댓값)
A(aq)	w	3n	62P	3
B(aq)	w	2n	63P	2

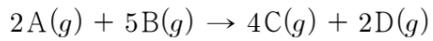
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 비휘발성, 비전해질 용질이고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

< 보 기 >

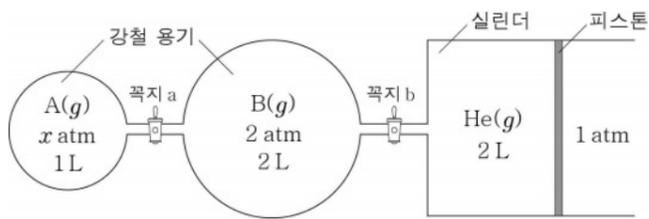
ㄱ. 용매의 양(mol)은 A(aq)과 B(aq)이 같다.
 ㄴ. 용질의 화학식량 비는 A : B = 2 : 3이다.
 ㄷ. B(aq)에서 B의 몰 분율은 $\frac{1}{31}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



그림은 온도 T에서 두 강철 용기에 각각 A(g)와 B(g)가, 실린더에 He(g)이 들어 있는 것을 나타낸 것이다. 꼭지 a를 열고 A(g)와 B(g)의 반응을 완결시킨 후, 꼭지 b를 열고 충분한 시간 동안 놓아두었더니 온도 T에서 B(g)의 부분 압력은 $\frac{3}{13}$ atm 이었고, 실린더 속 기체의 부피는 VL이었다.



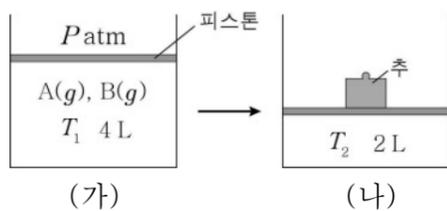
V는? (단, 온도는 T, 외부 압력은 1 atm으로 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

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

18. 다음은 A(g)로부터 B(g)가 생성되는 반응의 열화학 반응식과 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.



그림 (가)는 온도 T₁에서 실린더에 A(g) 0.3 mol을 넣고 반응이 진행되어 도달한 평형 상태를, (나)는 온도 T₂에서 피스톤 위에 추를 올려 도달한 새로운 평형 상태를 나타낸 것이다. (가)에서 $\frac{B \text{의 질량(g)}}{A \text{의 질량(g)}} = \frac{1}{2}$ 이고, (나)에서 B(g)의 부분 압력은 P atm이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 외부 압력은 P atm으로 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

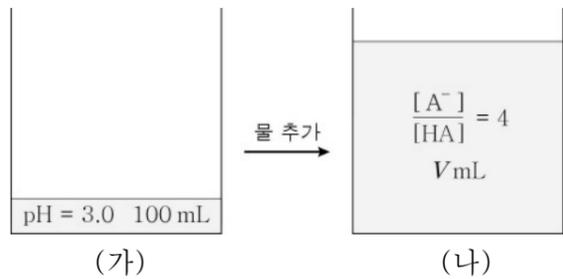
ㄱ. (가)에서 A(g)의 몰 분율은 $\frac{1}{2}$ 이다.

ㄴ. 온도 T₁에서 $K = \frac{1}{20}$ 이다.

ㄷ. T₂ > T₁이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 2×10^{-3} M HA(aq) 100 mL를, (나)는 (가)에 물을 추가한 수용액을 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

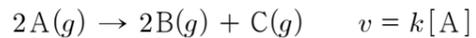
ㄱ. 25°C에서 HA의 이온화 상수(K_a)는 1×10^{-3} 이다.

ㄴ. (나)에서 A⁻의 양은 1.6×10^{-4} mol이다.

ㄷ. V = 600이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



표는 강철 용기 (가)에 A(g)를, (나)에 A(g)와 B(g)를 넣은 후 반응이 진행될 때 용기 속 기체에 대한 자료이다. 반응 시간(t)이 5s일 때 C의 질량은 (나)에서가 (가)에서의 3배이다.

강철 용기	부피	온도	B의 질량(g) 전체 기체의 질량(g)		
			t = 0	t = 5 s	t = 10 s
(가)	V	T ₁	0	$\frac{5}{18}$	$\frac{5}{12}$
(나)	V	T ₂	$\frac{1}{10}$	$\frac{19}{40}$	

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 온도는 각각 T₁과 T₂로 일정하다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. T₁ > T₂이다.

ㄴ. $\frac{C \text{의 분자량}}{B \text{의 분자량}} = \frac{8}{5}$ 이다.

ㄷ. t = 5s일 때, A(g)의 양(mol)은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

*** 확인 사항**

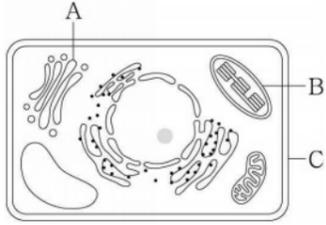
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

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

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 골지체, 세포벽, 엽록체를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 골지체이다.
 ㄴ. B는 2중막을 갖는다.
 ㄷ. C는 동물 세포에도 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)와 (나)이다. ㉠과 ㉡은 플레밍과 레이우엔훅을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) ㉠은 푸른곰팡이에서 ㉡ 페니실린을 발견하였다.
 (나) ㉡은 자신이 만든 현미경으로 ㉢ 세균을 관찰하였다.

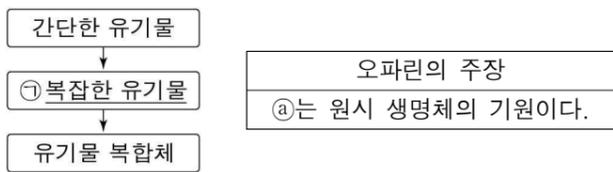
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 레이우엔훅이다.
 ㄴ. ㉢의 증식을 억제하는 데 ㉡가 사용된다.
 ㄷ. (나)는 (가)보다 먼저 이룬 성과이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 오파린이 제안한 화학적 진화 과정의 일부를, 표는 원시 생명체의 기원에 대한 오파린의 주장을 나타낸 것이다. ㉣는 마이크로스피어와 코아세르베이트 중 하나이다.



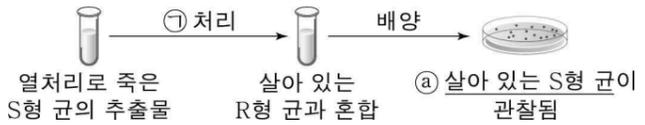
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 아미노산은 ㉣의 예이다.
 ㄴ. ㉣는 코아세르베이트이다.
 ㄷ. ㉣의 막을 통해 물질이 이동한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 에이버리가 수행한 실험의 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 단백질 분해 효소와 DNA 분해 효소 중 하나이다.



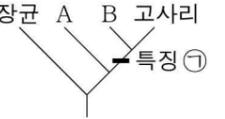
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 DNA 분해 효소이다.
 ㄴ. R형 균이 S형 균으로 형질 전환되었다.
 ㄷ. ㉡에 원형 DNA가 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 3개의 역으로 분류되는 생물 4종류 대장균 A B 고사리 의 계통수를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 아메바와 메테인 생성균 중 하나이다.



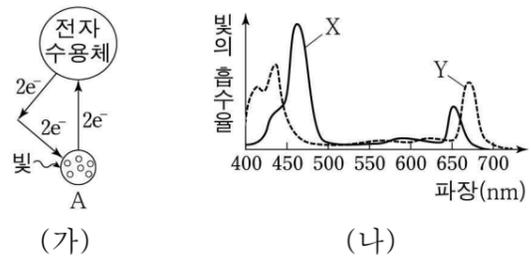
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. B는 메테인 생성균이다.
 ㄴ. 대장균과 A는 같은 역에 속한다.
 ㄷ. '막성 세포 소기관이 있다.'는 ㉠에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 광합성이 활발한 어떤 식물의 명반응 과정 일부를, (나)는 이 식물에서 엽록소 a와 엽록소 b의 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. A는 광계 I과 광계 II 중 하나이고, X와 Y는 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.



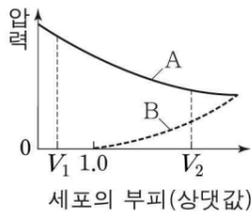
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)의 A에서 O₂가 생성된다.
 ㄴ. A의 반응 중심 색소는 X이다.
 ㄷ. 틸라코이드 내부의 pH는 파장이 650 nm인 빛에서가 550 nm인 빛에서보다 낮다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. B는 팽압이다.
 - ㄴ. V_1 일 때 X는 팽윤 상태이다.
 - ㄷ. 흡수력은 V_2 일 때가 V_1 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 동물의 구성 단계를 예로 나타낸 것이다. A와 B는 각각 순환계와 근육 조직 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠과 사람의 위는 같은 구성 단계에 해당한다.
 - ㄴ. A는 순환계이다.
 - ㄷ. B의 생물 구성 단계는 식물에도 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA w에 대한 자료이다.

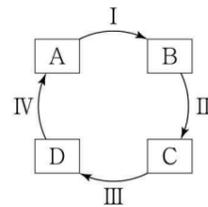
- w를 구성하는 단일 가닥 I과 II는 각각 30개의 염기로 구성되며, I과 II의 염기 서열은 다음과 같다.
I 5'-GAATTACGAATCGTGCATCGTACTCGGATG-3'
II 3'-CTTAATGCTTAGCACGTAGCATGAGCCTAC-5'
- w를 주형으로 선도 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉡가 합성되었고, 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉢와 ㉣가 합성되었다. ㉡의 염기 개수는 30개이고, ㉢와 ㉣의 염기 개수는 각각 15개이다.
- ㉡는 프라이머 X를, ㉢는 프라이머 Y를, ㉣는 프라이머 Z를 가지며, X~Z는 각각 4개의 염기로 구성된다.
- X~Z에서 퓨린 계열의 염기 개수는 $X > Y > Z$ 이다.

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

- < 보기 >
- ㄱ. I은 지연 가닥의 주형 가닥이다.
 - ㄴ. ㉢는 ㉣보다 먼저 합성되었다.
 - ㄷ. 프라이머와 주형 가닥 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 X가 Z보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로 일부를, 표는 1분자의 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정 I~IV에서 생성되는 물질 ㉠~㉣ 중 2가지의 분자 수를 더한 값을 나타낸 것이다. A~D는 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 시트르산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 CO_2 , $FADH_2$, $NADH$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.



과정	분자 수를 더한 값		
	㉠+㉡	㉠+㉢	㉡+㉣
I	2	1	㉤
II	1	㉥	2
III	0	0	0
IV	2	1	1

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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉣은 $NADH$ 이다.
 - ㄴ. IV에서 ATP가 생성된다.
 - ㄷ. ㉤와 ㉥는 각각 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 동물 A~C에 대한 자료이다. A~C는 거미, 달팽이, 지렁이를 순서 없이 나타낸 것이다.

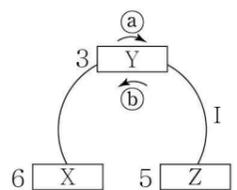
- A와 B는 모두 측수담륜동물에 속한다.
- B와 C에는 모두 체절이 있다.

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

- < 보기 >
- ㄱ. A는 원구가 항문이 된다.
 - ㄴ. B는 환형동물에 속한다.
 - ㄷ. C는 탈피를 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 광합성이 일어나는 어떤 식물에서 3분자의 CO_2 가 고정될 때의 캘빈 회로 일부를 나타낸 것이다. X~Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 회로 반응의 방향은 a이다.
 - ㄴ. 과정 I에서 ATP가 소모된다.
 - ㄷ. 1분자당 탄소 수는 Y가 Z보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 어떤 동물의 세포 I에서 유전자 (가)와 (나)의 전사 조절에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 그림과 같다.
- 유전자 w, x, y, z는 각각 전사 인자 W, X, Y, Z를 암호화하며, W~Z는 (가)와 (나)의 전사 촉진에 관여한다. W는 A에만 결합하며, X~Z는 각각 B~D 중 서로 다른 부위에만 결합한다.
- (가)의 전사는 전사 인자가 B와 D 중 적어도 한 부위에 결합했을 때 촉진되고, (나)의 전사는 전사 인자가 A, C, D 중 적어도 두 부위에 결합했을 때 촉진된다.
- I에서 w~z의 제거 여부에 따른 (가)와 (나)의 전사 결과는 표와 같다. 제거된 유전자가 없는 I에서는 w~z 중 2가지만 발현된다.

구분	제거된 유전자				
	없음	w	x	y	z
(가)	○	○	○	×	㉠
(나)	○	×	○	×	○

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 '×'이다.
 ㄴ. Y의 결합 부위는 D이다.
 ㄷ. 제거된 유전자가 없는 I에서는 x가 발현된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 발효에서 피루브산이 젖산과 에탄올로 전환되는 과정 I과 II를, 표는 (가)와 (나)에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 I과 II를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 CO₂와 NAD⁺ 중 하나이다.

피루브산 \xrightarrow{I} 젖산

피루브산 \xrightarrow{II} 에탄올

과정 \ 물질	㉠	㉡
(가)	㉠	㉡
(나)	○	×

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

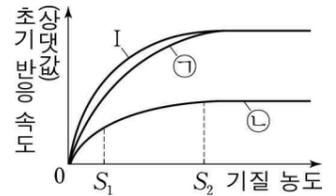
< 보 기 >

ㄱ. ㉡은 CO₂이다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡은 모두 '○'이다.
 ㄷ. 사람의 근육 세포에서 O₂가 부족할 때 (나)가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 효소 X에 의한 반응 실험 I~III의 조건을, 그림은 I~III에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 II와 III의 결과를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢는 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제 중 하나이다.

실험	I	II	III
X의 농도 (상댓값)	2	2	1
㉢	없음	있음	없음



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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 II의 결과이다.
 ㄴ. ㉢는 X의 활성 부위에 결합한다.
 ㄷ. ㉡에서 기질과 결합한 X의 수는 S₁일 때가 S₂일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 진핵생물에서 유전자 x의 발현에 대한 자료이다.

○ 그림은 22개의 염기쌍으로 구성된 x의 DNA 이중 가닥을 I~IV로 구분하여 나타낸 것이고, 표는 (가)와 (나)의 염기 서열을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 I~IV 중 하나이고, ㉠은 4개의 염기로 구성되어 있다.

구분	염기 서열
(가)	3'-TCAGTCATTAC-5'
(나)	3'-CATACGC-㉠-5'

- I에서 $\frac{A+G}{T+C}$ 는 $\frac{5}{6}$ 이다.
- x로부터 폴리펩타이드 X가 합성되며, X는 타이로신과 트립토판을 갖는다.
- X의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

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

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 II이다.
 ㄴ. ㉠에서 퓨린 계열의 염기 개수는 2개이다.
 ㄷ. X에 알라닌이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 진화의 요인에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 병목 효과, 자연 선택, 창시자 효과를 순서 없이 나타낸 것이다.

- ㉠과 ㉣은 각각 유전적 부동의 한 현상이다.
- ㉠은 원래의 집단에서 적은 수의 개체가 다른 지역으로 이주하여 새로운 집단을 형성할 때 나타나는 현상이다.
- 다윈은 ㉡에 의한 진화의 원리를 설명하였다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 유전자풀의 변화 요인이다.
 - ㄴ. ㉡은 자연 선택이다.
 - ㄷ. ㉣은 자연재해 등에 의해 집단의 크기가 급격히 작아질 때 나타나는 현상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 이중 가닥 DNA x 와 제한 효소에 대한 자료이다.

- x 는 25개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.



- 그림은 제한 효소 BamH I, BglII, Sma I 이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.



⋮ 절단 위치

- x 를 시험관 I~IV에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다.

시험관	I	II	III	IV
첨가한 제한 효소	BamH I	BglII	Sma I	BglII, Sma I
생성된 DNA 조각 수	2	2	3	4
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	22, 28	8, 42	10, 20, 20	?

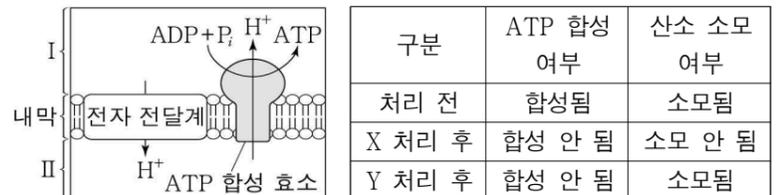
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에서 사이토신(C)의 개수는 6개이다.
 - ㄴ. IV에서 염기 수가 12인 DNA 조각이 생성된다.
 - ㄷ. x 에서 상보적인 두 단일 가닥 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 58개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 미토콘드리아의 산화적 인산화 과정의 일부를, 표는 서로 다른 미토콘드리아에 물질 X와 Y를 각각 처리하고 일정 시간이 지난 후 ATP 합성 여부와 산소 소모 여부를 나타낸 것이다. I 과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이고, X와 Y는 내막의 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하는 물질과 전자 전달계에서 전자의 흐름을 차단하는 물질을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. I 은 미토콘드리아 기질이다.
 - ㄴ. II의 pH는 X를 처리하기 전이 처리한 후보다 높다.
 - ㄷ. Y는 전자 전달계에서 전자의 흐름을 차단하는 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 동물 종 P의 두 집단 I 과 II에 대한 자료이다.

- I 과 II에서 각각 하디·바인베르크 평형이 유지되며, I 과 II의 개체 수는 같다.
- P의 유전 형질 (가)는 상염색체에 있는 대립유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A와 A* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- I에서 (가)가 발현된 개체들을 합쳐서 구한 A의 빈도는 $\frac{1}{3}$ 이다.
- $\frac{\text{II에서 (가)가 발현된 개체 수}}{\text{I에서 유전자형이 AA*인 개체 수}} = \frac{16}{9}$ 이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I 과 II에서 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 유전자형이 AA*인 개체에게서 (가)가 발현된다.
 - ㄴ. I에서 A의 빈도는 $\frac{1}{2}$ 이다.
 - ㄷ. II에서 임의의 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁에게서 (가)가 발현될 확률은 $\frac{8}{9}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

*** 확인 사항**

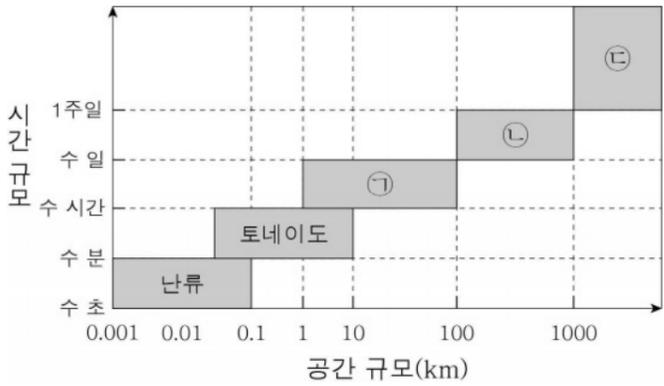
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(지구과학Ⅱ)

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

1. 그림은 대기 순환의 규모를 나타낸 것이다.



㉠, ㉡, ㉢에 해당하는 대기 순환으로 가장 적절한 것은?

- | | | | |
|---|--------|--------|-----|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① | 고기압 | 계절풍 | 뇌우 |
| ② | 고기압 | 뇌우 | 계절풍 |
| ③ | 해륙풍 | 고기압 | 계절풍 |
| ④ | 해륙풍 | 대기 대순환 | 저기압 |
| ⑤ | 대기 대순환 | 해륙풍 | 저기압 |

2. 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 광물 자원이 주요 원료로 사용된 시멘트와 도자기를 나타낸 것이다.



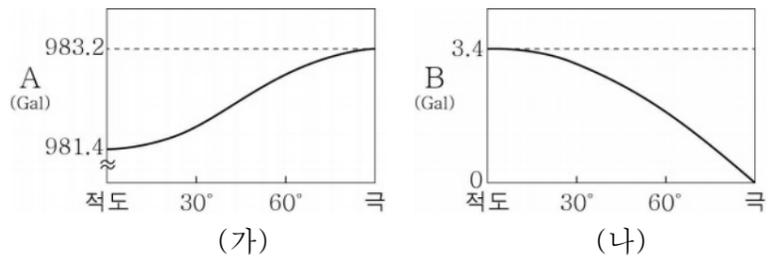
(가) (나)

(가)와 (나)에서 사용된 주요 원료 광물의 공통점에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 비금속 광물 자원이다.
 - ㄴ. 제련 과정을 통해 얻는다.
 - ㄷ. 변성 광상에서 주로 산출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림 (가)와 (나)는 각각 지구 타원체 상의 위도에 따른 만유인력과 원심력의 크기를 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 각각 만유인력과 원심력 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A는 만유인력이다.
 - ㄴ. B는 지구 중심 방향으로 작용한다.
 - ㄷ. 적도에서 표준 중력의 크기는 980 Gal보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 편광 현미경을 이용하여 사암과 규암의 특징을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 사암 박편과 규암 박편을 준비한다.
- (나) 사암 박편을 회전 재물대에 올려놓고 직교 니콜 상태에서 조직과 주요 구성 광물의 특징을 관찰한다.
- (다) (나)와 같은 방법으로 규암 박편을 관찰한다.

[실험 결과]

암석	사진	특징
사암		다양한 크기의 석영 입자들이 관찰되며, 입자 사이에 교결 물질이 채워져 있다.
규암		석영 입자들의 크기가 크고 고르며, 방향성 없이 서로 맞물려 있다. ㉠ 어렵게 보이는 석영 입자들이 관찰된다.

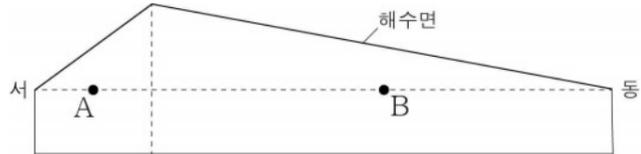
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (나)에서는 주요 구성 광물의 다색성을 관찰할 수 있다.
 - ㄴ. 규암에서는 입상 변정질 조직이 관찰된다.
 - ㄷ. 회전 재물대를 회전시키면 ㉠의 밝기가 변하는 현상을 관찰할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 지형류 평형이 이루어진 북반구 어느 해역의 동서 방향 단면을 나타낸 것이다.

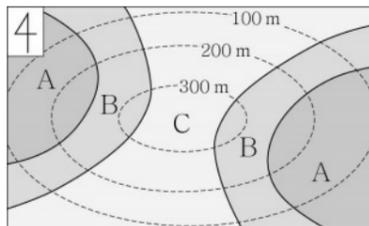


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 해역에서 해수의 밀도와 중력 가속도는 일정하다.)

- < 보기 >
- ㄱ. A에서 수평 수압 경도력은 서쪽으로 작용한다.
 - ㄴ. B에서 지형류는 남쪽으로 흐른다.
 - ㄷ. 지형류의 유속은 A가 B보다 빠르다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

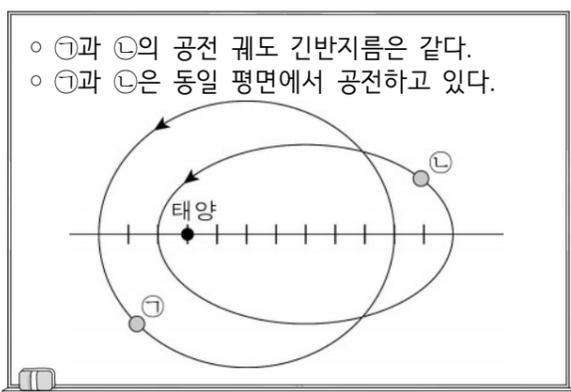
6. 그림은 어느 지역의 지질도이다.

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



- < 보기 >
- ㄱ. B층의 주향은 북동 방향이다.
 - ㄴ. 습곡 구조가 나타난다.
 - ㄷ. 지층의 생성 순서는 C층 → B층 → A층이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 가상의 소행성 ㉠과 ㉡의 공전 궤도에 대한 수업 자료를 보고 학생 A, B, C가 대화하는 모습이다.



- ㉠과 ㉡의 공전 궤도 긴반지름은 같다.
- ㉠과 ㉡은 동일 평면에서 공전하고 있다.

공전 주기는 ㉠이 ㉡보다 길어.

공전 궤도 이심률은 ㉠이 ㉡보다 커.

원일점에서 공전 속도는 ㉠이 ㉡보다 커.

학생 A

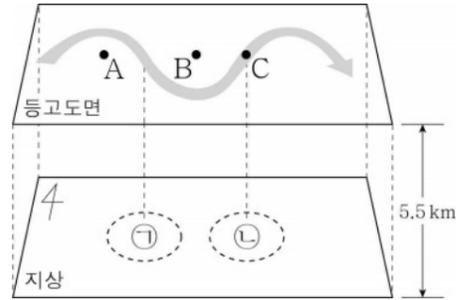
학생 B

학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

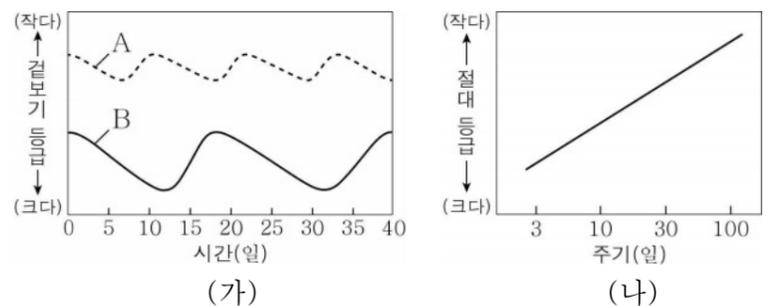
8. 그림은 북반구 중위도 상공의 편서풍 파동을 나타낸 것이다. 지점 A, B, C는 등고도면에 위치한다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. 기압은 A가 B보다 높다.
 - ㄴ. C에서는 공기의 수렴이 일어난다.
 - ㄷ. ㉠에서는 상승 기류가, ㉡에서는 하강 기류가 발달한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

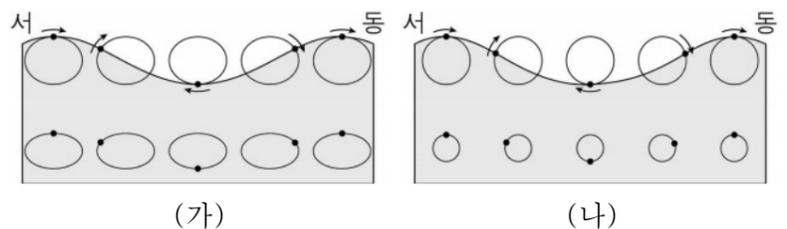
9. 그림 (가)는 종족 I 세페이드 변광성 A와 B의 시간에 따른 겉보기 등급 변화를, (나)는 종족 I 세페이드 변광성의 주기와 절대 등급의 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 변광 주기는 A가 B보다 길다.
 - ㄴ. 광도는 A가 B보다 작다.
 - ㄷ. 별까지의 거리는 A가 B보다 멀다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

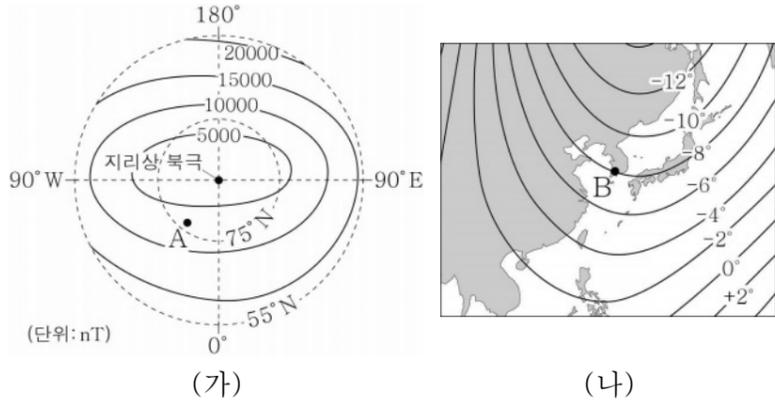
10. 그림은 서로 다른 해역 (가)와 (나)에서 해파에 의한 표층 해수의 물 입자 운동을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 진행되는 해파는 각각 천해파와 심해파 중 하나이며 파장은 서로 같다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 해파는 동쪽으로 진행한다.
 - ㄴ. (나)에서 해저면의 물 입자는 수평으로 왕복 운동한다.
 - ㄷ. 수심은 (가)가 (나)보다 얕다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 그림 (가)는 위도가 55°N 이상인 지역에서 수평 자기력과 연직 자기력 중 하나의 분포를, (나)는 우리나라 주변의 편각 분포를 나타낸 것이다.

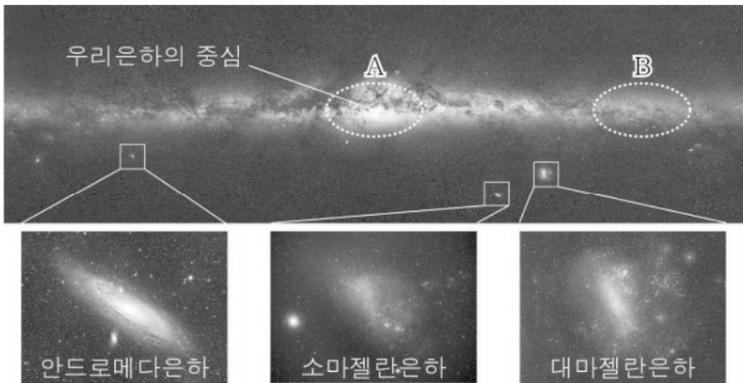


이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 수평 자기력의 분포이다.
 - ㄴ. A 지점에서 수평 자기력의 크기는 연직 자기력의 크기보다 크다.
 - ㄷ. B 지점에서 나침반 자침의 N극은 진북 방향의 서쪽을 가리킨다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 은하수와 안드로메다은하, 소마젤란은하, 대마젤란은하의 모습을, 표는 우리은하에서 관측한 세 은하의 거리와 시선 속도를 나타낸 것이다. 안드로메다은하는 국부 은하군에 속한다.



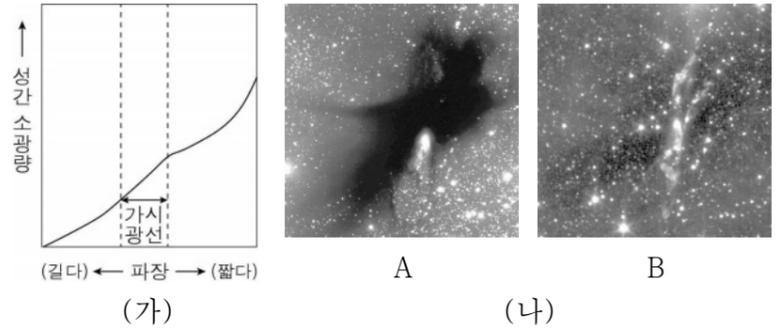
구분	안드로메다은하	소마젤란은하	대마젤란은하
거리(kpc)	765	62	50
시선 속도(km/s)	-301	158	278

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 우리은하에서 구상 성단은 B 영역보다 A 영역에 많이 분포한다.
 - ㄴ. 소마젤란은하와 대마젤란은하는 모두 국부 은하군에 속한다.
 - ㄷ. 우리은하와 안드로메다은하는 우주가 팽창함에 따라 서로 멀어지고 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 파장에 따른 성간 소광량을, (나)는 어느 암흑 성운의 같은 영역을 서로 다른 파장으로 관측한 영상을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 가시광선 영상과 적외선 영상 중 하나이다.

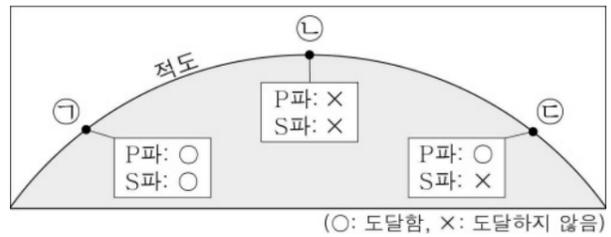


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 성간 소광 효과는 붉은색 빛이 파란색 빛보다 크다.
 - ㄴ. 적외선 영상은 B이다.
 - ㄷ. (나)의 성운에서 별빛의 소광은 주로 성간 티끌에 의해 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 세 지점 ㉠, ㉡, ㉢의 위치와 어느 지진에 의해 발생한 지진파의 도달 여부를 나타낸 것이다. 이 지진의 진앙과 ㉠, ㉡, ㉢은 모두 적도에 위치한다.



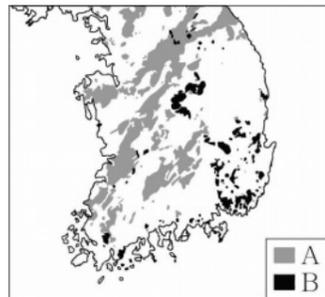
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에는 P파가 S파보다 먼저 도달하였다.
 - ㄴ. 진앙으로부터 ㉡까지의 각거리는 90°보다 크다.
 - ㄷ. ㉢에 도달한 P파는 외핵을 통과하였다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 서로 다른 시기에 생성된 화성암 A와 B의 분포를 나타낸 것이다.

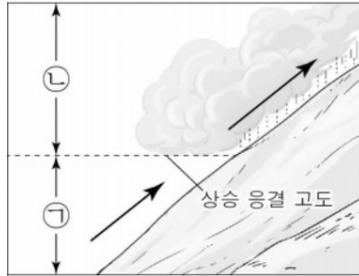
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보 기 >
- ㄱ. A는 대보 조산 운동에 의해 생성되었다.
 - ㄴ. 생성 순서는 A가 B보다 먼저이다.
 - ㄷ. A와 B는 모두 경상 누층군을 관입하였다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 산 사면을 따라 상승하는 공기 덩어리에 의해 형성된 구름의 모습을 나타낸 것이다.



상승하는 공기 덩어리에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠ 구간에서 고도가 높아질수록 기온과 이슬점의 차는 커진다.
 - ㄴ. ㉡ 구간에서 고도가 높아질수록 상대 습도는 높아진다.
 - ㄷ. 단열 변화에 의한 기온 감률은 ㉠ 구간이 ㉡ 구간보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

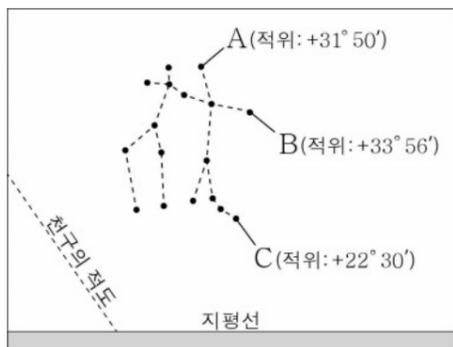
17. 표는 어느 해 6월 8일부터 15일까지 태양과 수성의 적경을 나타낸 것이다.

날짜	태양의 적경	수성의 적경
6월 8일	5 ^h 05 ^m	5 ^h 26 ^m
6월 10일	5 ^h 14 ^m	5 ^h 22 ^m
6월 13일	5 ^h 26 ^m	5 ^h 15 ^m
6월 15일	5 ^h 34 ^m	5 ^h 11 ^m

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 이 기간 동안 우리나라에서 태양이 지는 시각은 빨라진다.
 - ㄴ. 8일에 수성은 태양보다 동쪽에 위치한다.
 - ㄷ. 13일에 수성은 역행한다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

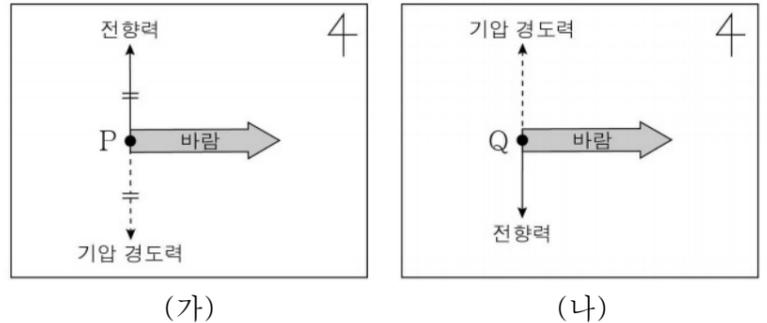
18. 그림은 어느 날 우리나라에서 관측한 쌍둥이자리의 모습과 별 A, B, C의 적위를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 동쪽 하늘을 관측한 것이다.
 - ㄴ. 이날 남중 고도는 A가 B보다 낮다.
 - ㄷ. 이날 C가 지평선 아래로 질 때의 방위각은 270°보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

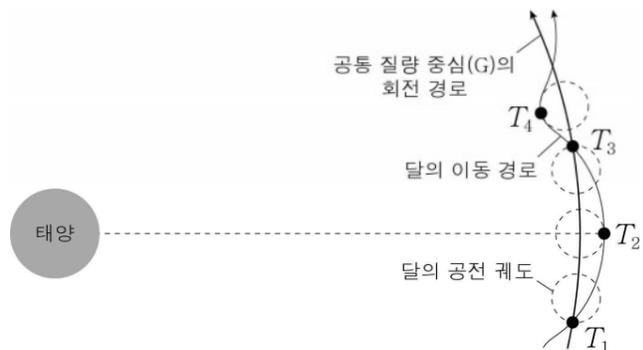
19. 그림 (가)와 (나)는 위도가 30°인 두 지점 P와 Q에서 부는 바람의 방향과, 바람에 작용하는 힘의 크기와 방향을 화살표로 나타낸 것이다. P와 Q에서 부는 바람은 각각 지균풍과 경도풍 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. P에서 부는 바람은 지균풍이다.
 - ㄴ. P와 Q는 모두 북반구에 위치한다.
 - ㄷ. 기압 경도력의 크기가 같다면 풍속은 P가 Q보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 지구와 달의 공통 질량 중심(G)이 태양 주위를 회전하는 경로의 일부와 T₁ ~ T₄일 때 달(●)의 위치를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 태양과 달에 의한 기조력 이외의 조석 변동 요인은 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. T₁ ~ T₂ 동안 우리나라에서 만조는 10회 이상 나타난다.
 - ㄴ. T₂일 때 태양으로부터의 거리는 지구 중심이 G보다 가깝다.
 - ㄷ. T₃ ~ T₄ 동안 우리나라에서 조차는 작아진다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

* 확인 사항

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