

목록

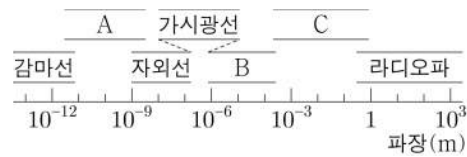
2022-고3-6월-물리1-문제.....	1
2022-고3-6월-화학1-문제.....	5
2022-고3-6월-생명과학1-문제.....	9
2022-고3-6월-지구과학1-문제.....	13
2022-고3-6월-물리2-문제.....	17
2022-고3-6월-화학2-문제.....	21
2022-고3-6월-생명과학2-문제.....	25
2022-고3-6월-지구과학2-문제.....	29

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 ----- 제 () 선택

1. 그림은 전자기파를 파장에 따라 분류한 것이고, 표는 전자기파 A, B, C가 사용되는 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



전자기파	사용되는 예
(가)	체온을 측정하는 열화상 카메라에 사용된다.
(나)	음식물을 데우는 전자레인지에 사용된다.
(다)	공항 검색대에서 수하물의 내부 영상을 찍는 데 사용된다.

(가), (나), (다)에 해당하는 전자기파로 옳은 것은?

- (가) (나) (다) (가) (나) (다)
- ① A B C ② A C B
- ③ B A C ④ B C A
- ⑤ C A B

2. 전자기 유도 현상을 활용하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 마이크 ㄴ. 무선 충전 ㄷ. 전자석 기중기

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 학생 A, B, C가 도체, 반도체, 절연체를 각각 대표하는 세 가지 고체의 전기 전도도와 에너지띠 구조에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

고체	전기 전도도 (1/Ω·m)
다이아몬드	1.0×10^{-12}
규소	1.5×10^{-3}
구리	6.0×10^7

※ 에너지띠의 색칠된 부분까지 전자가 채워져있다.

학생 A: 띠 간격은 다이아몬드가 규소보다 작아.

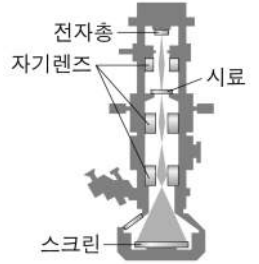
학생 B: 구리의 에너지띠 구조는 (다)야.

학생 C: 규소에 붕소를 도핑하면 전기 전도도가 커져.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ B, C

4. 그림은 투과 전자 현미경(TEM)의 구조를 나타낸 것이다. 전자총에서 방출된 전자의 운동 에너지가 E_0 이면 물질과 파장은 λ_0 이다.



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

<보기>

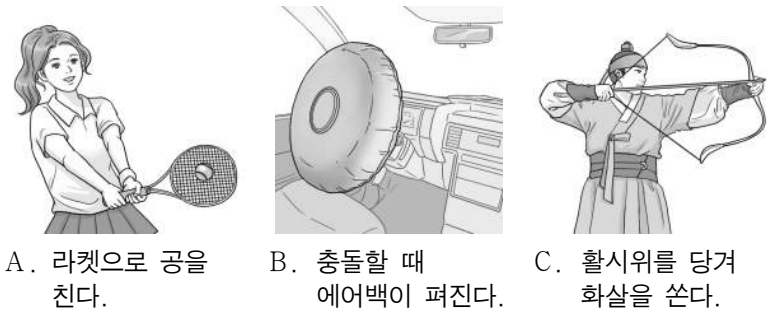
ㄱ. 시료를 투과하는 전자기파에 의해 스크린에 상이 만들어진다.

ㄴ. 자기렌즈는 자기장을 이용하여 전자의 진행 경로를 바꾼다.

ㄷ. 운동 에너지가 $2E_0$ 인 전자의 물질과 파장은 $\frac{1}{2}\lambda_0$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 A, B, C는 충격량과 관련된 예를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

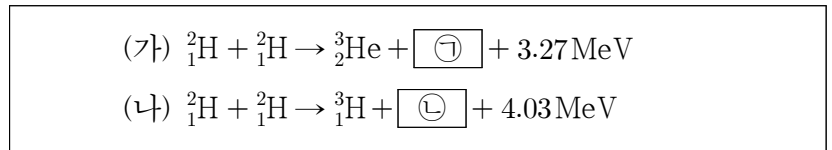
ㄱ. A에서 라켓의 속력을 더 크게 하여 공을 치면 공이 라켓으로부터 받는 충격량이 커진다.

ㄴ. B에서 에어백은 탑승자가 받는 평균 힘을 감소시킨다.

ㄷ. C에서 활시위를 더 당기면 활시위를 떠날 때 화살의 운동량이 커진다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 두 가지 핵반응이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠은 중성자이다.

ㄴ. ㉠과 ㉡은 질량수가 서로 같다.

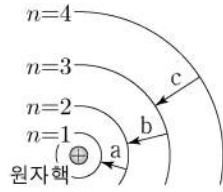
ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자의 궤도 일부와 전자의 전이 a, b, c를, 표는 n 에 따른 에너지를 나타낸 것이다. a, b, c에서 방출되는 빛의 진동수는 각각 f_a, f_b, f_c 이다.



양자수	에너지(eV)
$n=1$	-13.6
$n=2$	-3.40
$n=3$	-1.51
$n=4$	-0.85

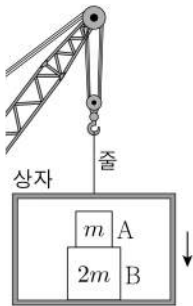
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 방출되는 빛의 파장은 a에서가 b에서보다 짧다.
 ㄴ. $f_a < f_b + f_c$ 이다.
 ㄷ. 전자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는 $n=2$ 일 때가 $n=3$ 일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 기중기에 줄로 연결된 상자가 연직 아래로 등속도 운동을 하고 있다. 상자 안에는 질량이 각각 $m, 2m$ 인 물체 A, B가 놓여 있다.



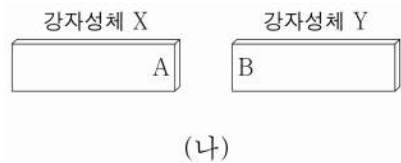
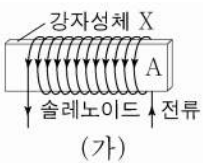
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

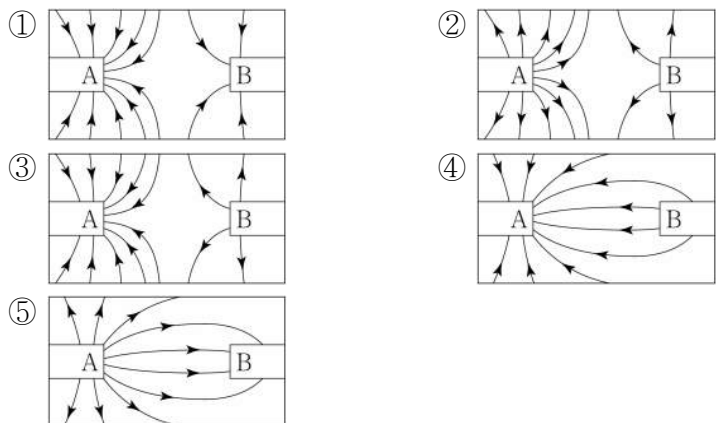
- ㄱ. A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. 줄이 상자를 당기는 힘과 상자가 줄을 당기는 힘은 작용 반작용 관계이다.
 ㄷ. 상자가 B를 떠받치는 힘의 크기는 A가 B를 누르는 힘의 크기의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

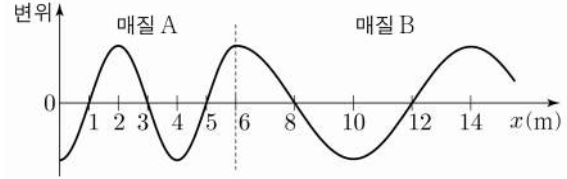
9. 그림 (가)는 강자성체 X가 솔레노이드에 의해 자기화된 모습을, (나)는 (가)의 X를 자기화되어 있지 않은 강자성체 Y에 가져간 모습을 나타낸 것이다.



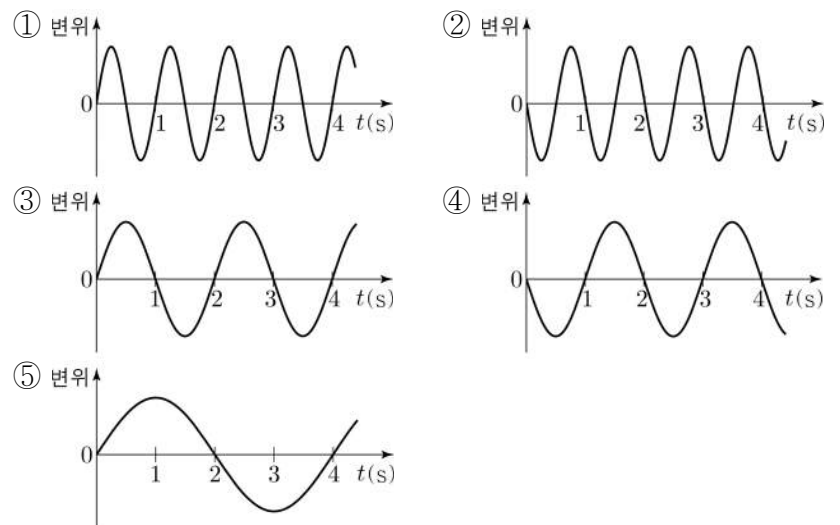
(나)에서 자기장의 모습을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



10. 그림은 시간 $t=0$ 일 때, 매질 A에서 매질 B로 x 축과 나란하게 진행하는 파동의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. A에서 파동의 진행 속력은 2m/s 이다.



$x=12\text{m}$ 에서 파동의 변위를 t 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



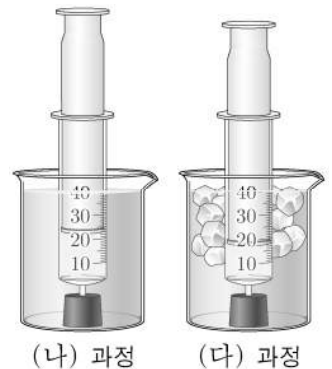
11. 다음은 열의 이동에 따른 기체의 부피 변화를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 20mL의 기체가 들어있는 유리 주사기의 끝을 고무마개로 막는다.

(나) (가)의 주사기를 뜨거운 물이 든 비커에 담고, 피스톤이 멈추면 눈금을 읽는다.

(다) (나)의 주사기를 얼음물이 든 비커에 담고, 피스톤이 멈추면 눈금을 읽는다.



[실험 결과]

과정	(가)	(나)	(다)
기체의 부피(mL)	20	23	18

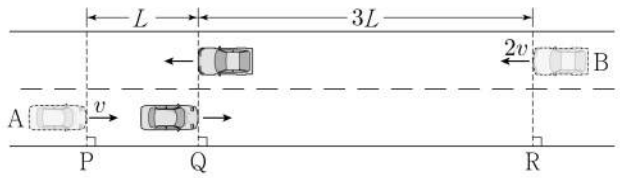
주사기 속 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 기체의 내부 에너지는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
 ㄴ. (나)에서 기체가 흡수한 열은 기체가 한 일과 같다.
 ㄷ. (다)에서 기체가 방출한 열은 기체의 내부 에너지 변화량과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

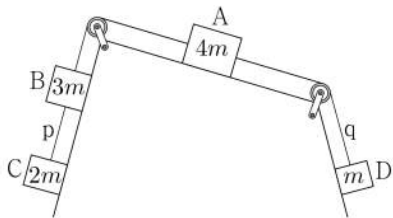
12. 그림과 같이 등가속도 직선 운동을 하는 자동차 A, B가 기준선 P, R를 각각 v , $2v$ 의 속력으로 동시에 지난 후, 기준선 Q를 동시에 지난다. P에서 Q까지 A의 이동 거리는 L 이고, R에서 Q까지 B의 이동 거리는 $3L$ 이다. A, B의 가속도의 크기와 방향은 서로 같다.



A의 가속도의 크기는? [3점]

- ① $\frac{3v^2}{16L}$ ② $\frac{3v^2}{8L}$ ③ $\frac{3v^2}{4L}$ ④ $\frac{9v^2}{8L}$ ⑤ $\frac{4v^2}{3L}$

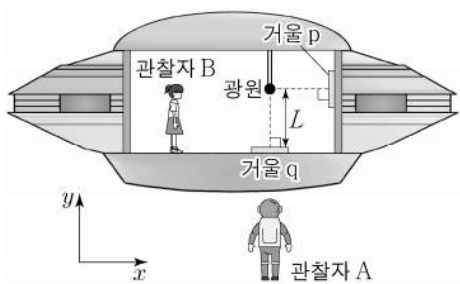
13. 그림은 물체 A, B, C, D가 실로 연결되어 가속도의 크기가 a_1 인 등가속도 운동을 하고 있는 것을 나타낸 것이다. 실 p를 끊으면 A는 등속도 운동을 하고, 이후 실 q를 끊으면 A는 가속도의 크기가 a_2 인 등가속도 운동을 한다. p를 끊은 후 C와, q를 끊은 후 D의 가속도의 크기는 서로 같다. A, B, C, D의 질량은 각각 $4m$, $3m$, $2m$, m 이다.



$\frac{a_1}{a_2}$ 은? (단, 실의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 2 ② $\frac{9}{5}$ ③ $\frac{8}{5}$ ④ $\frac{7}{5}$ ⑤ $\frac{6}{5}$

14. 그림은 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 x 축과 나란하게 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동을 하고 있는 모습을 나타낸 것이다. B의 관성계에서 빛은 광원에서부터 각각 $+x$ 방향, $-y$ 방향으로 동시에 방출된 후 거울 p, q에서 반사하여 광원에 동시에 도달하며 광원과 q 사이의 거리는 L 이다. 표는 A의 관성계에서 빛이 광원에서 p까지, p에서 광원까지 가는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다.



빛의 경로	시간
광원 → p	$0.4t_0$
p → 광원	$0.6t_0$

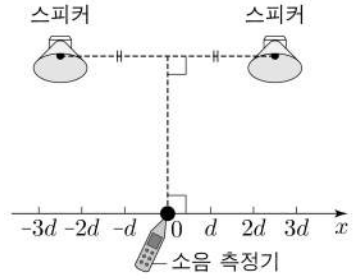
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이다.)

<보기>

- ㄱ. 우주선의 운동 방향은 $-x$ 방향이다.
 ㄴ. $t_0 > \frac{2L}{c}$ 이다.
 ㄷ. A의 관성계에서 광원과 p 사이의 거리는 L 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 두 개의 스피커에서 진폭과 진동수가 동일한 소리를 발생시키면 $x=0$ 에서 보강 간섭이 일어난다. 소리의 진동수가 f_1 , f_2 일 때 x 축상에서 $x=0$ 로부터 첫 번째 보강 간섭이 일어난 지점까지의 거리는 각각 $2d$, $3d$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

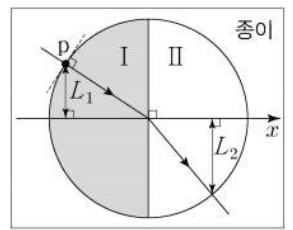
- ㄱ. $f_1 < f_2$ 이다.
 ㄴ. f_1 일 때 $x=0$ 과 $x=2d$ 사이에 상쇄 간섭이 일어나는 지점이 있다.
 ㄷ. 보강 간섭된 소리의 진동수는 스피커에서 발생한 소리의 진동수보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 반원 I, II로 구성된 원이 그려진 종이면의 I에 반원형 유리 A를 올려놓는다.
 (나) 레이저 빛이 점 p에서 유리면에 수직으로 입사하도록 한다.
 (다) 그림과 같이 빛이 진행하는 경로를 종이면에 그린다.
 (라) p와 x 축 사이의 거리 L_1 , 빛의 경로가 II의 호와 만나는 점과 x 축 사이의 거리 L_2 를 측정한다.
 (마) (가)에서 I의 A를 반원형 유리 B로 바꾸고, (나)~(라)를 반복한다.
 (바) (마)에서 II에 A를 올려놓고, (나)~(라)를 반복한다.



[실험 결과]

과정	I	II	L_1 (cm)	L_2 (cm)
(라)	A	공기	3.0	4.5
(마)	B	공기	3.0	5.1
(바)	B	A	3.0	㉠

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

<보기>

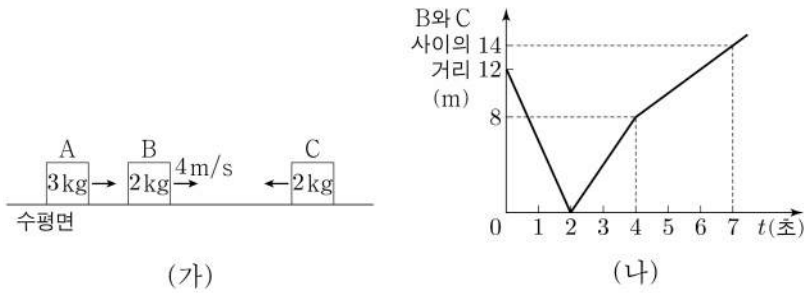
- ㄱ. ㉠ > 5.1이다.
 ㄴ. 레이저 빛의 속력은 A에서 B에서보다 크다.
 ㄷ. 임계각은 레이저 빛이 A에서 공기로 진행할 때가 B에서 공기로 진행할 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

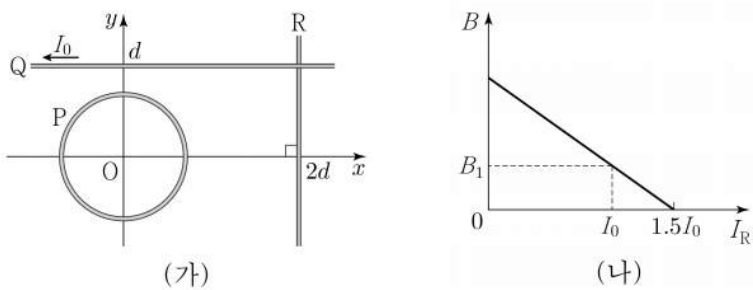
17. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B, C가 등속도 운동을 한다. A와 C는 같은 속력으로 B를 향해 운동하고, B의 속력은 4m/s이다. A, B, C의 질량은 각각 3kg, 2kg, 2kg이다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C 사이의 거리를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. A, B, C는 동일 직선상에서 운동한다.



$t=0$ 에서 $t=7$ 초까지 A가 이동한 거리는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 10m ② 11m ③ 12m ④ 13m ⑤ 14m

18. 그림 (가)와 같이 중심이 원점 O인 원형 도선 P와 무한히 긴 직선 도선 Q, R가 xy 평면에 고정되어 있다. P에는 세기가 일정한 전류가 흐르고, Q에는 세기가 I_0 인 전류가 $-x$ 방향으로 흐르고 있다. 그림 (나)는 (가)의 O에서 P, Q, R의 전류에 의한 자기장의 세기 B 를 R에 흐르는 전류의 세기 I_R 에 따라 나타낸 것으로, $I_R = I_0$ 일 때 O에서 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이고, 세기는 B_1 이다.

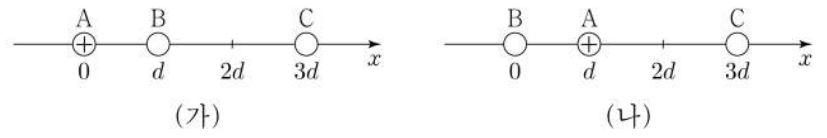


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. R에 흐르는 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.
 - ㄴ. O에서 P의 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.
 - ㄷ. O에서 P의 전류에 의한 자기장의 세기는 B_1 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 x 축상에 고정된 점전하 A, B, C를 나타낸 것으로 B에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이고, C에 작용하는 전기력은 0이다. 그림 (나)는 (가)에서 A, B의 위치만 바꾸어 고정시킨 것을 나타낸 것이다. A는 양(+전하)이다.

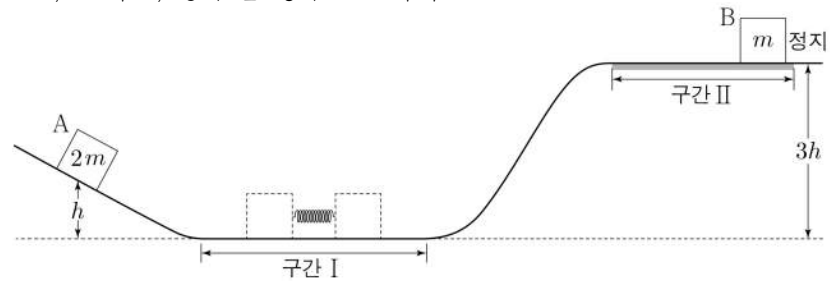


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 전하량의 크기는 B가 C보다 작다.
 - ㄴ. A에 작용하는 전기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.
 - ㄷ. (나)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는 B에 작용하는 전기력의 크기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평 구간 I에서 물체 A, B를 용수철의 양 끝에 접촉하여 용수철을 원래 길이에서 d 만큼 압축시킨 후 동시에 가만히 놓으면, A는 높이 h 에서 속력이 0이고, B는 높이가 $3h$ 인 마찰이 있는 수평 구간 II에서 정지한다. A, B의 질량은 각각 $2m, m$ 이고, 용수철 상수는 k 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량, 구간 II의 마찰을 제외한 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. $k = \frac{12mgh}{d^2}$ 이다.
 - ㄴ. A, B가 각각 높이 $\frac{h}{2}$ 를 지날 때의 속력은 B가 A의 $\sqrt{6}$ 배이다.
 - ㄷ. 마찰에 의한 B의 역학적 에너지 감소량은 $\frac{3}{2}mgh$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

화학 I

1. 다음은 일상생활에서 사용하는 제품과 이와 관련된 성분 (가)~(다)에 대한 자료이다.

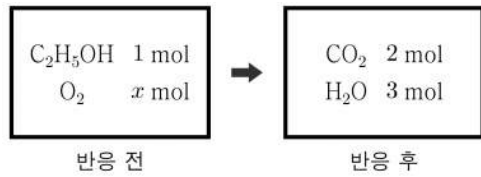


(가) 설탕 (C₁₂H₂₂O₁₁) (나) 염화 나트륨 (NaCl) (다) 아세트산 (CH₃COOH)

(가)~(다) 중 탄소 화합물만을 있는 대로 고른 것은?

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

2. 그림은 강철 용기에 에탄올(C₂H₅OH)과 산소(O₂)를 넣고 반응시켰을 때, 반응 전과 후 용기에 존재하는 물질과 양을 나타낸 것이다.



x는?

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

3. 다음은 학생 A가 가설을 세우고 수행한 탐구 활동이다.

[가설]
 ○

[탐구 과정 및 결과]
 ○ 25℃의 물 100 g이 담긴 열량계에 25℃의 수산화 나트륨 (NaOH(s)) 4g을 넣어 녹인 후 수용액의 최고 온도를 측정하였다.
 ○ 수용액의 최고 온도: 35℃

[결론]
 ○ 가설은 옳다.

학생 A의 결론이 타당할 때, 다음 중 ㉠으로 가장 적절한 것은? (단, 열량계의 외부 온도는 25℃로 일정하다.)

- ① 수산화 나트륨(NaOH)이 물에 녹는 반응은 가역 반응이다.
 ② 수산화 나트륨(NaOH)이 물에 녹는 반응은 발열 반응이다.
 ③ 수산화 나트륨(NaOH)을 물에 녹인 수용액은 산성을 띤다.
 ④ 수산화 나트륨(NaOH)이 물에 녹는 반응은 산화 환원 반응이다.
 ⑤ 수산화 나트륨(NaOH)을 물에 녹인 수용액은 전기 전도성이 있다.

4. 그림은 3가지 분자의 구조식을 나타낸 것이다.



결합각 α~γ의 크기를 비교한 것으로 옳은 것은? [3점]

- ① α > β > γ ② α > γ > β ③ β > α > γ
 ④ β > γ > α ⑤ γ > α > β

5. 표는 밀폐된 진공 용기 안에 H₂O(l)을 넣은 후 시간에 따른 H₂O(l)과 H₂O(g)의 양에 대한 자료이다. 0 < t₁ < t₂ < t₃이고, t₂일 때 H₂O(l)과 H₂O(g)는 동적 평형 상태에 도달하였다.

시간	t ₁	t ₂	t ₃
H ₂ O(l)의 양(mol)	a	b	b
H ₂ O(g)의 양(mol)	c	d	

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

<보 기>

ㄱ. t₁일 때 $\frac{\text{응축 속도}}{\text{증발 속도}} < 1$ 이다.
 ㄴ. t₃일 때 H₂O(l)이 H₂O(g)가 되는 반응은 일어나지 않는다.
 ㄷ. $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 바닥상태 원자 A~D의 전자 배치이다.

- A: 1s² 2s² 2p⁴
 B: 1s² 2s² 2p⁵
 C: 1s² 2s² 2p⁶ 3s¹
 D: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁵

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

<보 기>

ㄱ. AB₂는 이온 결합 물질이다.
 ㄴ. C와 D는 같은 주기 원소이다.
 ㄷ. B와 C는 1:1로 결합하여 안정한 화합물을 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (화학 I)

과학탐구 영역

7. 표는 수소(H)가 포함된 3가지 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. X와 Y는 2주기 원자이고, 분자 내에서 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	구성 원자 수			공유 전자쌍 수	비공유 전자쌍 수
	X	Y	H		
(가)	1	0	a	a	0
(나)	0	1	b	b	2
(다)	1	c	2	4	2

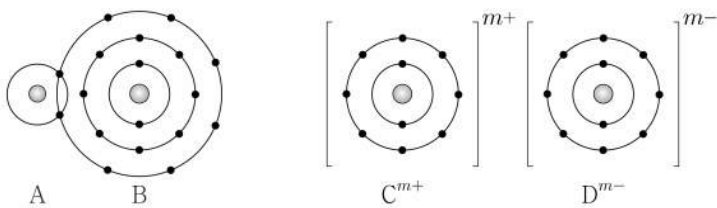
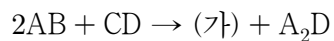
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $a = b + c$ 이다.
 ㄴ. (다)에는 2중 결합이 존재한다.
 ㄷ. XY_2 의 공유 전자쌍 수는 4이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 AB와 CD의 반응을 화학 반응식으로 나타낸 것이고, 그림은 AB와 CD를 결합 모형으로 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. $m = 2$ 이다.
 ㄴ. (가)는 공유 결합 물질이다.
 ㄷ. 비공유 전자쌍 수는 $B_2 > D_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

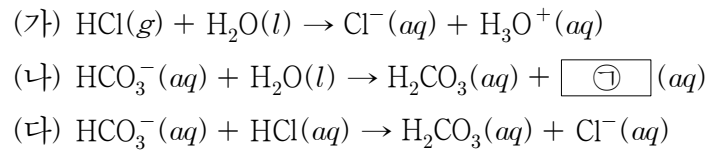
9. 다음은 수소 원자의 오비탈 (가)~(다)에 대한 자료이다. n 은 주 양자수이고, l 은 방위(부) 양자수이다.

○ (가)~(다)는 각각 $2s, 2p, 3s, 3p$ 중 하나이다.
 ○ (나)의 모양은 구형이다.
 ○ $n - l$ 는 (다) > (나) > (가)이다.

(가)~(다)의 에너지 준위를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① (가) = (나) > (다)
 ② (나) > (가) > (다)
 ③ (나) > (다) > (가)
 ④ (다) > (가) = (나)
 ⑤ (다) > (가) > (나)

10. 다음은 산 염기 반응 (가)~(다)의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 HCl는 수소 이온(H^+)을 내어놓는다.
 ㄴ. ㉠은 OH^- 이다.
 ㄷ. (나)와 (다)에서 HCO_3^- 은 모두 브뢴스테드·로리 염기이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 2주기 바닥상태 원자 X와 Y에 대한 자료이다.

○ X의 홀전자 수는 0이다.
 ○ 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 Y가 X의 2배이다.

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

<보 기>

ㄱ. X는 베릴륨(Be)이다.
 ㄴ. Y의 원자가 전자 수는 7이다.
 ㄷ. s 오비탈에 들어 있는 전자 수는 $Y > X$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 $A(aq)$ 에 관한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 1 M $A(aq)$ 을 준비한다.
 (나) (가)의 $A(aq)$ x mL를 취하여 100 mL 부피 플라스크에 모두 넣는다.
 (다) (나)의 부피 플라스크에 표시된 눈금선까지 물을 넣고 섞어 수용액 I을 만든다.
 (라) (가)의 $A(aq)$ y mL를 취하여 250 mL 부피 플라스크에 모두 넣는다.
 (마) (라)의 부피 플라스크에 표시된 눈금선까지 물을 넣고 섞어 수용액 II를 만든다.

[실험 결과 및 자료]

○ $x + y = 70$ 이다.
 ○ I과 II의 몰 농도는 모두 a M이다.

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

<보 기>

ㄱ. $x = 20$ 이다.
 ㄴ. $a = 0.1$ 이다.
 ㄷ. I과 II를 모두 혼합한 수용액에 포함된 A의 양은 0.07 mol 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 25℃에서 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

수용액	pH	[H ₃ O ⁺](M)	[OH ⁻](M)
(가)	x	$100a$	
(나)	$3x$		a
(다)		b	b

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

<보 기>

ㄱ. x 는 4이다.
 ㄴ. $\frac{a}{b} = 100$ 이다.
 ㄷ. pH는 (다) > (나)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 원자 W~Z에 대한 자료이다. W~Z는 각각 C, O, F, Cl 중 하나이고, 분자 내에서 옥텟 규칙을 만족한다.

○ Y와 Z는 같은 족 원소이다.
 ○ 전기 음성도는 $X > Y > W$ 이다.

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

<보 기>

ㄱ. W는 산소(O)이다.
 ㄴ. XY₂에서 X는 부분적인 음전하(δ^-)를 띤다.
 ㄷ. WZ₄에서 W와 Z의 결합은 무극성 공유 결합이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 산화 환원 반응 (가)~(다)의 화학 반응식이다.

(가) $SO_2 + 2H_2O + Cl_2 \rightarrow H_2SO_4 + 2HCl$
 (나) $2F_2 + 2H_2O \rightarrow O_2 + 4HF$
 (다) $aMnO_4^- + bH^+ + cFe^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + cFe^{3+} + dH_2O$
 ($a \sim d$ 는 반응 계수)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

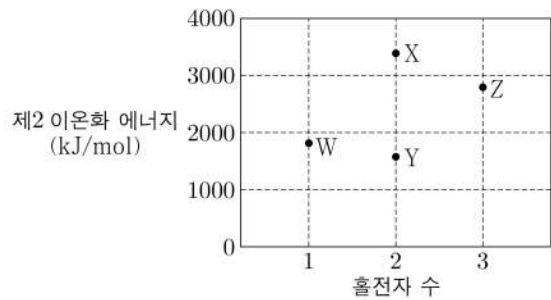
<보 기>

ㄱ. (가)에서 S의 산화수는 증가한다.
 ㄴ. (나)에서 H₂O은 환원제이다.
 ㄷ. $\frac{b}{a+c+d} < 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 바닥상태 원자 W~Z에 대한 자료이다.

- W~Z의 원자 번호는 각각 7~14 중 하나이다.
 ○ W~Z의 홀전자 수와 제2 이온화 에너지



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

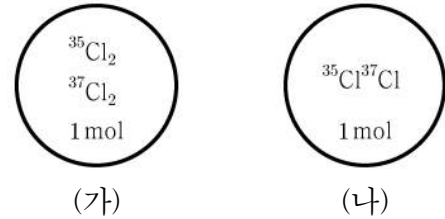
<보 기>

ㄱ. W는 13족 원소이다.
 ㄴ. 원자 반지름은 $X > Y$ 이다.
 ㄷ. 제2 이온화 에너지는 $Z > X$ 이다.
 제1 이온화 에너지

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 용기 (가)와 (나)에 각각 들어 있는 Cl₂에 대한 자료이다.

- (가)에는 ³⁵Cl₂와 ³⁷Cl₂의 혼합 기체가, (나)에는 ³⁵Cl³⁷Cl 기체가 들어 있다.
 ○ (가)와 (나)에 들어 있는 기체의 총 양은 각각 1 mol이다.



- ³⁵Cl 원자의 양(mol)은 (가)에서가 (나)에서의 $\frac{3}{2}$ 배이다.

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

<보 기>

ㄱ. (가)에서 $\frac{{}^{35}\text{Cl}_2 \text{ 분자 수}}{{}^{37}\text{Cl}_2 \text{ 분자 수}} = 4$ 이다.
 ㄴ. ³⁷Cl 원자 수는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.
 ㄷ. 중성자의 양은 (나)에서가 (가)에서보다 2 mol만큼 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (화학 I)

과학탐구 영역

18. 다음은 A(g)~C(g)에 대한 자료이다.

- A(g)~C(g)의 질량은 각각 x g이다.
- B(g) 1 g에 들어 있는 X 원자 수와 C(g) 1 g에 들어 있는 Z 원자 수는 같다.

기체	구성 원소	분자당 구성 원자 수	단위 질량당 전체 원자 수 (상댓값)	기체에 들어 있는 Y의 질량(g)
A(g)	X	2	11	
B(g)	X, Y	3	12	$2y$
C(g)	Y, Z	5	10	y

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 2주기 원소 기호이다.)

<보기>

- ㄱ. $\frac{B(g)의 양(mol)}{A(g)의 양(mol)} = \frac{8}{11}$ 이다.
- ㄴ. C(g) 1 mol에 들어 있는 Y 원자의 양은 1 mol이다.
- ㄷ. $\frac{x}{y} = \frac{11}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

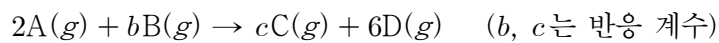
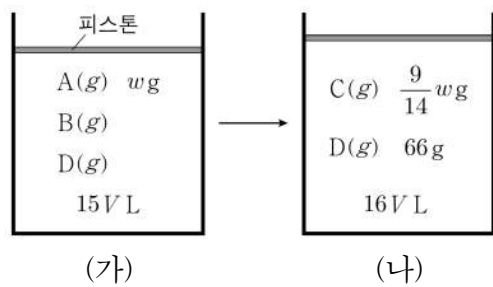


그림 (가)는 실린더에 A(g), B(g), D(g)를 넣은 것을, (나)는 (가)의 실린더에서 반응을 완결시킨 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 $\frac{D의 양(mol)}{전체 기체의 양(mol)}$ 은 각각 $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{4}$ 이고, $\frac{A의 분자량}{B의 분자량}$ 은 $\frac{7}{4}$ 이다.



$\frac{b \times c}{w}$ 는? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

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

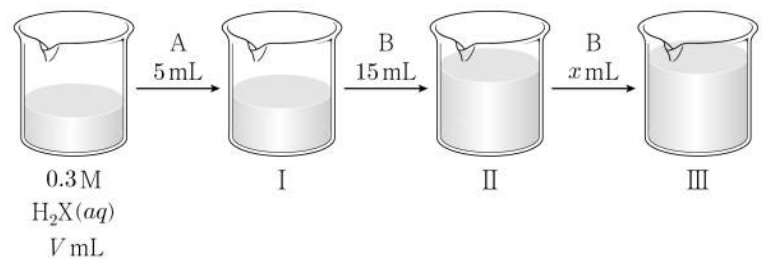
20. 다음은 중화 반응에 대한 실험이다.

[자료]

- 수용액 A와 B는 각각 0.4 M YOH(aq)과 a M Z(OH)₂(aq) 중 하나이다.
- 수용액에서 H₂X는 H⁺과 X²⁻으로, YOH는 Y⁺과 OH⁻으로, Z(OH)₂는 Z²⁺과 OH⁻으로 모두 이온화된다.

[실험 과정]

- (가) 0.3 M H₂X(aq) V mL가 담긴 비커에 수용액 A 5 mL를 첨가하여 혼합 용액 I을 만든다.
- (나) I에 수용액 B 15 mL를 첨가하여 혼합 용액 II를 만든다.
- (다) II에 수용액 B x mL를 첨가하여 혼합 용액 III을 만든다.



[실험 결과]

- III은 중성이다.
- I과 II에 대한 자료

혼합 용액	I	II
혼합 용액에 존재하는 모든 이온의 몰 농도의 합(상댓값)	8	5
혼합 용액에서 음이온 수 / 양이온 수	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{5}$

$\frac{x}{V} \times a$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시하며, X²⁻, Y⁺, Z²⁺은 반응하지 않는다.) [3점]

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

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 표는 생물의 특성의 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 생식과 유전, 항상성을 순서 없이 나타낸 것이다.

생물의 특성	예
(가)	혈중 포도당 농도가 증가하면 ㉠ 인슐린의 분비가 촉진된다.
(나)	짚신벌레는 분열법으로 번식한다.
적응과 진화	고산 지대에 사는 사람은 낮은 지대에 사는 사람보다 적혈구 수가 많다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ㉠은 이자의 β 세포에서 분비된다.
 나. (나)는 생식과 유전이다.
 다. '더운 지역에 사는 사막여우는 열 방출에 효과적인 큰 귀를 갖는다.'는 적응과 진화의 예에 해당한다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2. 표는 영양소 (가), (나), 지방이 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 단백질과 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이다.

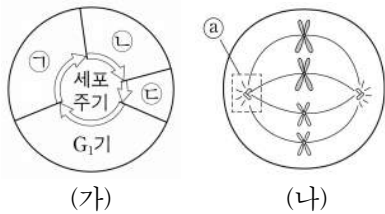
영양소	노폐물
(가)	물, 이산화 탄소
(나)	물, 이산화 탄소, ㉠ 암모니아
지방	?

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

<보 기>
 가. (가)는 탄수화물이다.
 나. 간에서 ㉠이 요소로 전환된다.
 다. 지방의 노폐물에는 이산화 탄소가 있다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

3. 그림 (가)는 동물 A(2n=4) 체세포의 세포 주기를, (나)는 A의 체세포 분열 과정 중 어느 한 시기에 관찰되는 세포를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G₂기, M기(분열기), S기 중 하나이다.

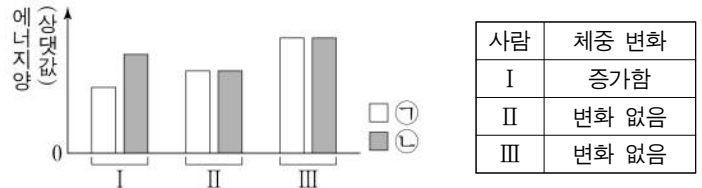


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ㉠ 시기에 DNA 복제가 일어난다.
 나. ㉠에 동원체가 있다.
 다. (나)는 ㉣ 시기에 관찰되는 세포이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

4. 그림은 사람 I~Ⅲ의 에너지 소비량과 에너지 섭취량을, 표는 I~Ⅲ의 에너지 소비량과 에너지 섭취량이 그림과 같이 일정 기간 동안 지속되었을 때 I~Ⅲ의 체중 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 에너지 소비량과 에너지 섭취량을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ㉠은 에너지 섭취량이다.
 나. Ⅲ은 에너지 소비량과 에너지 섭취량이 균형을 이루고 있다.
 다. 에너지 섭취량이 에너지 소비량보다 적은 상태가 지속되면 체중이 증가한다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

5. 표 (가)는 병원체의 3가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 사람의 질병 A~C의 병원체가 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~C는 독감, 무좀, 말라리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	질병	병원체가 갖는 특징의 개수
• 독립적으로 물질대사를 한다. • ㉠ 단백질을 갖는다. • 곰팡이에 속한다.	A	3
	B	?
	C	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. A는 무좀이다.
 나. B의 병원체는 특징 ㉠을 갖는다.
 다. C는 모기를 매개로 전염된다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

6. 다음은 생태계에서 물질의 순환에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

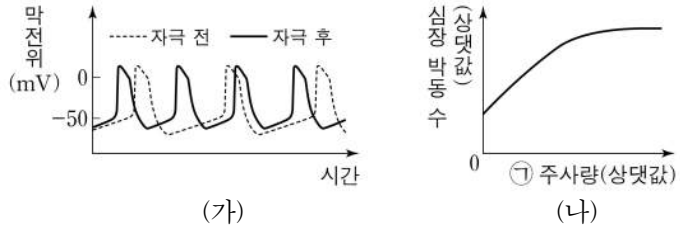
- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

생물과학 I

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 심장 박동을 조절하는 자율 신경 A와 B 중 A를 자극했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를, (나)는 물질 ㉠의 주사량에 따른 심장 박동 수를 나타낸 것이다. ㉠은 심장 세포에서의 활동 전위 발생 빈도를 변화시키는 물질이며, A와 B는 교감 신경과 부교감 신경을 순서 없이 나타낸 것이다.

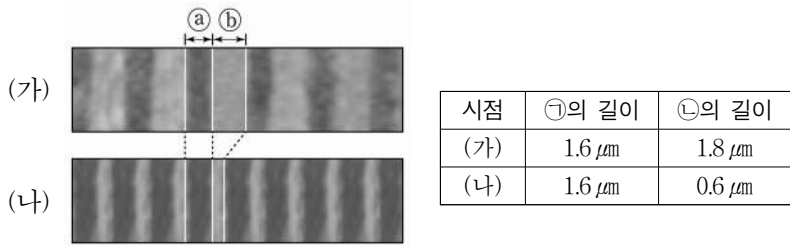


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
 가. A의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.
 나. ㉠이 작용하면 심장 세포에서의 활동 전위 발생 빈도가 감소한다.
 다. A와 B는 심장 박동 조절에 길항적으로 작용한다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

8. 그림은 골격근 수축 과정의 두 시점 (가)와 (나)일 때 관찰된 근육 원섬유를, 표는 (가)와 (나)일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 나타낸 것이다. ㉢와 ㉣는 근육 원섬유에서 각각 어둡게 보이는 부분(암대)과 밝게 보이는 부분(명대)이고, ㉠과 ㉡은 ㉢와 ㉣를 순서 없이 나타낸 것이다.



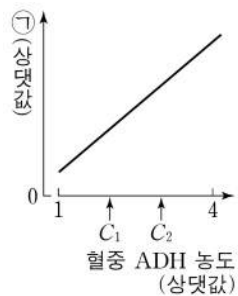
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 가. (가)일 때 ㉢에 Z선이 있다.
 나. (나)일 때 ㉠에 액틴 필라멘트가 있다.
 다. (가)에서 (나)로 될 때 ATP에 저장된 에너지가 사용된다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

9. 그림은 정상인의 혈중 항이뇨 호르몬(ADH) 농도에 따른 ㉠을 나타낸 것이다. ㉠은 오줌 삼투압과 단위 시간당 오줌 생성량 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.)



<보기>
 가. ADH는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.
 나. ㉠은 단위 시간당 오줌 생성량이다.
 다. 콩팥에서의 단위 시간당 수분 재흡수량은 C1일 때가 C2일 때보다 많다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

10. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A~D를 준비한다.

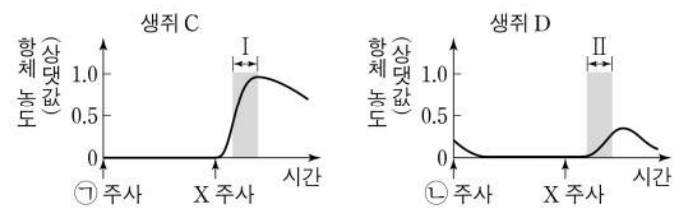
(나) A와 B에 X를 각각 2회에 걸쳐 주사한 후, A와 B에서 특이적 방어 작용이 일어났는지 확인한다.

생쥐	특이적 방어 작용
A	○
B	㉠

(○: 일어남, ×: 일어나지 않음)

(다) 일정 시간이 지난 후, (나)의 A에서 ㉠을 분리하여 C에, (나)의 B에서 ㉡을 분리하여 D에 주사한다. ㉠과 ㉡은 혈장과 기억 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

(라) 일정 시간이 지난 후, C와 D에 X를 각각 주사한다. C와 D에서 X에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



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

<보기>
 가. ㉠은 '○'이다.
 나. 구간 I에서 X에 대한 항체가 형질 세포로부터 생성되었다.
 다. 구간 II에서 X에 대한 1차 면역 반응이 일어났다.

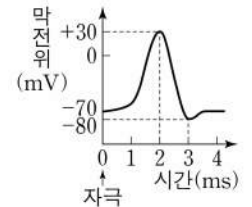
- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

11. 다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A의 지점 d1로부터 네 지점 d2~d5까지의 거리를, 표는 d1과 d5 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 4ms, 5ms, 6ms일 때 I과 II에서의 막전위를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 d2와 d4 중 하나이다.

시간	막전위(mV)	
	I	II
4ms	?	+30
5ms	-60	㉠
6ms	+30	-70

○ A에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



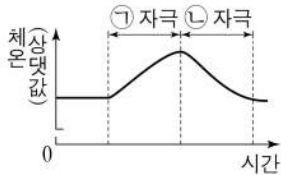
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A에서 흥분의 전도는 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

<보기>
 가. A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.
 나. ㉠은 -80이다.
 다. 4ms일 때 d3에서 탈분극이 일어나고 있다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

12. 그림은 어떤 동물의 체온 조절 중추에

㉠ 자극과 ㉡ 자극을 주었을 때 시간에 따른 체온을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 고온과 저온을 순서 없이 나타낸 것이다.

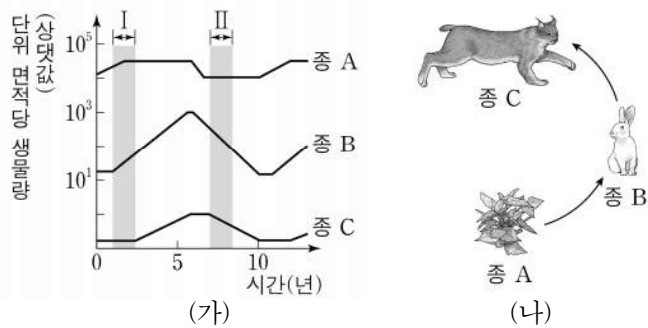


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
 가. ㉠은 고온이다.
 나. 사람의 체온 조절 중추에 ㉡ 자극을 주면 피부 근처 혈관이 수축된다.
 다. 사람의 체온 조절 중추는 시상 하부이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

13. 그림 (가)는 어떤 지역에서 일정 기간 동안 조사한 종 A~C의 단위 면적당 생물량(생체량) 변화를, (나)는 A~C 사이의 먹이 사슬을 나타낸 것이다. A~C는 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자들 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보기>
 가. I 시기 동안 B의 생물량 / C의 생물량은 증가했다.
 나. C는 1차 소비자이다.
 다. II 시기에 A와 B 사이에 경쟁 배타가 일어났다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○ (가)는 서로 다른 2개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, A, a, B, b는 7번 염색체에 있다.
 ○ (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
 ○ (가)의 표현형이 서로 같은 P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 5가지이고, ㉠의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{3}{8}$ 이며, ㉠의 유전자형이 AABbDD일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

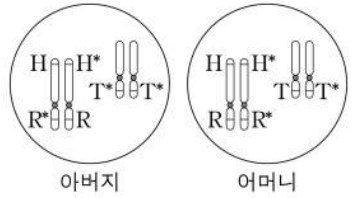
㉠이 유전자형이 AaBbDd인 사람과 동일한 표현형을 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

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

15. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

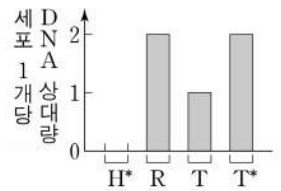
○ (가)를 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 모두 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립유전자 H와 H*, R와 R*, T와 T*를 갖는다.

○ 그림은 아버지와 어머니의 체세포 각각에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다. 아버지와 어머니의 핵형은 모두 정상이다.



○ 아버지의 생식세포 형성 과정에서 ㉠이 1회 일어나 형성된 정자 P와 어머니의 생식세포 형성 과정에서 ㉡이 1회 일어나 형성된 난자 Q가 수정되어 자녀 ㉢가 태어났다. ㉠과 ㉡은 염색체 비분리와 염색체 결실을 순서 없이 나타낸 것이다.

○ 그림은 ㉢의 체세포 1개당 H*, R, T, T*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, H*, R, R*, T, T* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>
 가. 난자 Q에는 H가 있다.
 나. 생식세포 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.
 다. ㉢의 체세포 1개당 상염색체 수는 43이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

16. 다음은 사람 P의 세포 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ 유전 형질 ㉠은 2쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정되며, ㉠의 유전자는 서로 다른 2개의 염색체에 있다.
 ○ (가)~(다)는 생식세포 형성 과정에서 나타나는 중기의 세포이다. (가)~(다) 중 2개는 G₁기 세포 I로부터 형성되었고, 나머지 1개는 G₁기 세포 II로부터 형성되었다.
 ○ 표는 (가)~(다)에서 대립유전자 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이다.

대립유전자	세포		
	(가)	(나)	(다)
㉠	×	×	○
㉡	○	○	×
㉢	×	×	×
㉣	×	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

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

<보기>
 가. P에게서 ㉠과 ㉣을 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다.
 나. (가)와 (다)의 핵상은 같다.
 다. I로부터 (나)가 형성되었다.

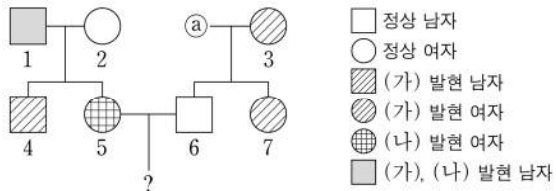
- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해, D는 d에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)~(다)의 유전자 중 2개는 X 염색체에, 나머지 1개는 상염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ①을 제외한 구성원 1~7에게서 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 ①과 1~3에서 체세포 1개당 대립유전자 ㉠~㉣의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 A, B, d를 순서 없이 나타낸 것이다.
- 3, 6, 7 중 (다)가 발현된 사람은 1명이고, 4와 7의 (다)의 표현형은 서로 같다.

구성원	1	2	①	3
㉠	0	1	0	1
㉡	0	1	1	0
㉢	1	1	0	2

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

<보기>

- ㄱ. ㉠은 B이다.
- ㄴ. 7의 (가)~(다)의 유전자형은 모두 이형 접합성이다.
- ㄷ. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 한 가지 형질만 발현될 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 지역의 식물 군집에서 우점종을 알아보기 위한 탐구이다.

- (가) 이 지역에 방형구를 설치하여 식물 중 A~E의 분포를 조사했다.
- (나) 표는 조사한 자료를 바탕으로 각 식물 종의 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도를 구한 결과를 나타낸 것이다.

종	상대 밀도(%)	상대 빈도(%)	상대 피도(%)
A	30	20	20
B	5	24	26
C	25	25	10
D	10	26	24
E	30	5	20

- (다) 이 지역의 우점종이 A임을 확인했다.

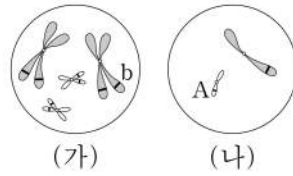
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 중요치(중요도)가 가장 큰 종은 A이다.
- ㄴ. 지표를 덮고 있는 면적이 가장 큰 종은 B이다.
- ㄷ. E가 출현한 방형구의 수는 D가 출현한 방형구의 수보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 어떤 동물 중(2n=4)의 유전 형질 ㉠은 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 이 동물 종의 개체 I의 세포 (가)와 개체 II의 세포 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를, 표는 (가)와 (나)에서 대립유전자 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣ 중 2개의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 A, a, B, b를 순서 없이 나타낸 것이고, I과 II의 ㉠의 유전자형은 각각 AaBb와 Aabb 중 하나이다.



세포	DNA 상대량을 더한 값			
	㉠+㉡	㉠+㉢	㉡+㉣	㉢+㉣
(가)	6	㉠	6	?
(나)	?	1	㉡	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보기>

- ㄱ. I의 유전자형은 AaBb이다.
- ㄴ. ㉠+㉡=5이다.
- ㄷ. (나)에 b가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 초식 동물 중 A와 식물 중 P의 상호 작용에 대해 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) P가 사는 지역에 A가 유입된 후 P의 가시의 수가 많아진 것을 관찰하고, A가 P를 뜯어 먹으면 P의 가시의 수가 많아질 것이라고 생각했다.
- (나) 같은 지역에 서식하는 P를 집단 ㉠과 ㉡으로 나눈 후, ㉠에만 A의 접근을 차단하여 P를 뜯어 먹지 못하도록 했다.
- (다) 일정 시간이 지난 후, P의 가시의 수는 I에서가 II에서보다 많았다. I과 II는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다.
- (라) A가 P를 뜯어 먹으면 P의 가시의 수가 많아진다는 결론을 내렸다.



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

<보기>

- ㄱ. II는 ㉠이다.
- ㄴ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.
- ㄷ. 조작 변인은 P의 가시의 수이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(지구과학 I)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 다음은 지질 시대의 특징에 대하여 학생 A, B, C가 나눈 대화를 나타낸 것이다. (가), (나), (다)는 각각 고생대, 중생대, 신생대 중 하나이다.

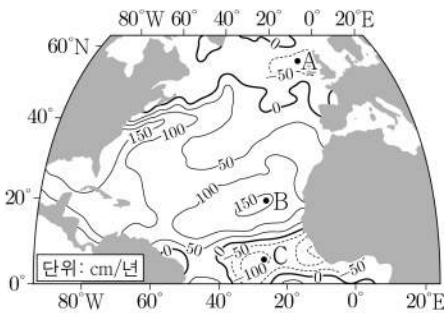
지질 시대	특징
(가)	<ul style="list-style-type: none"> 판게아가 분리되기 시작하였다. 파충류가 번성하였다.
(나)	<ul style="list-style-type: none"> 히말라야 산맥이 형성되었다. 속씨식물이 번성하였다.
(다)	<ul style="list-style-type: none"> 육상에 식물이 출현하였다. 삼엽충이 번성하였다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ A, C

2. 그림은 북대서양의 연평균 (증발량 - 강수량) 값 분포를 나타낸 것이다.



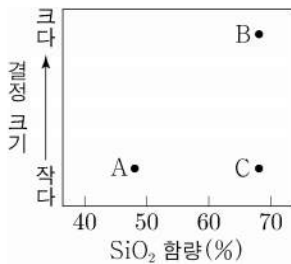
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 연평균 (증발량 - 강수량) 값은 B 지점이 A 지점보다 크다.
 ㄴ. B 지점은 대기 대순환에 의해 형성된 저압대에 위치한다.
 ㄷ. 표층 염분은 C 지점이 B 지점보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 SiO₂ 함량과 결정 크기에 따라 화성암 A, B, C의 상대적인 위치를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 유문암, 현무암, 화강암 중 하나이다.



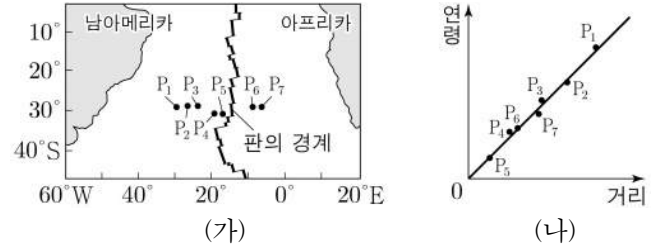
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. C는 화강암이다.
 ㄴ. B는 A보다 천천히 냉각되어 생성된다.
 ㄷ. B는 주로 해령에서 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 대서양에서 시추한 지점 P₁~P₇을 나타낸 것이고, (나)는 각 지점에서 가장 오래된 퇴적물의 연령을 판의 경계로부터 거리에 따라 나타낸 것이다.



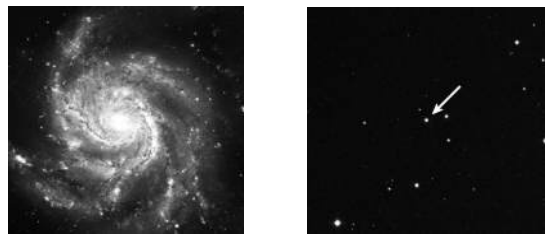
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 가장 오래된 퇴적물의 연령은 P₂가 P₇보다 많다.
 ㄴ. 해저 퇴적물의 두께는 P₁에서 P₅로 갈수록 두꺼워진다.
 ㄷ. P₃과 P₇ 사이의 거리는 점점 증가할 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 (나)는 가시광선으로 관측한 외부 은하와 퀘이사를 나타낸 것이다.



(가) 외부 은하

(나) 퀘이사

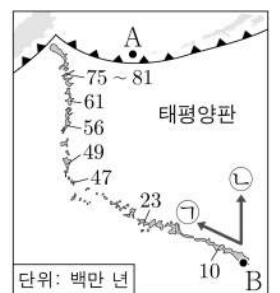
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)는 불규칙 은하이다.
 ㄴ. (나)는 항성이다.
 ㄷ. (나)는 우리은하로부터 멀어지고 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 화산 활동으로 형성된 하와이와 그 주변 해산들의 분포를 절대 연령과 함께 나타낸 것이다. B 지점에서 판의 이동 방향은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



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

<보기>

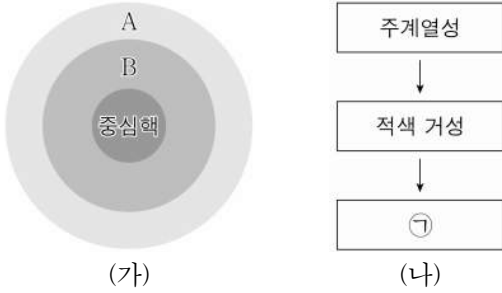
- ㄱ. A 지점의 하부에는 맨틀 대류의 하강류가 있다.
 ㄴ. B 지점의 화산은 뜨거운 플룸에 의해 형성되었다.
 ㄷ. B 지점에서 판의 이동 방향은 ㉠이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (지구과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 질량이 태양과 같은 주계열성의 내부 구조를, (나)는 이 별의 진화 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 대류층과 복사층 중 하나이다.

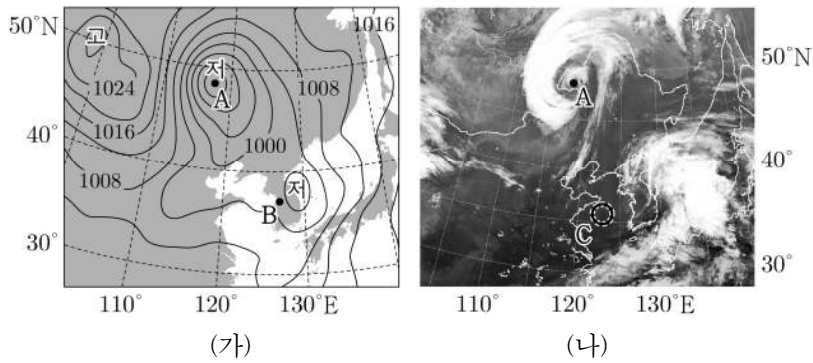


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 복사층은 B이다.
 - ㄴ. 적색 거성의 중심핵에서는 주로 양성자·양성자 반응(p-p 반응)이 일어난다.
 - ㄷ. ① 단계의 별 내부에서는 철보다 무거운 원소가 생성된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 (나)는 어느 날 같은 시각의 지상 일기도와 적외 영상을 나타낸 것이다. 이때 우리나라 주변에는 전선을 동반한 2개의 온대 저기압이 발달하였다.



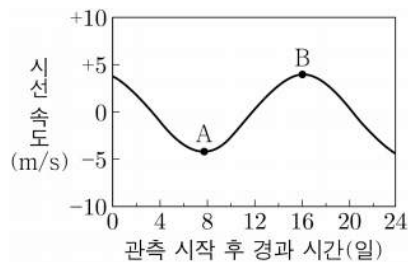
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A 지점의 저기압은 폐색 전선을 동반하고 있다.
 - ㄴ. B 지점은 서풍 계열의 바람이 우세하다.
 - ㄷ. C 지역에는 적란운이 발달해 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 어느 외계 행성계의 시선 속도를 관측하여 나타낸 것이다.

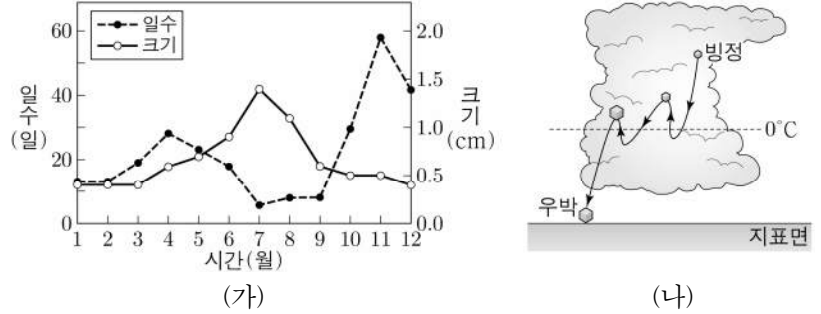
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- <보 기>
- ㄱ. 행성의 스펙트럼을 관측하여 얻은 자료이다.
 - ㄴ. A 시기에 행성은 지구로부터 멀어지고 있다.
 - ㄷ. B 시기에 행성으로 인한 식 현상이 관측된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 지난 20년간 우리나라에서 관측한 우박의 월별 누적 발생 일수와 월별 평균 크기를 나타낸 것이고, (나)는 뇌우에서 우박이 성장하는 과정을 나타낸 모식도이다.

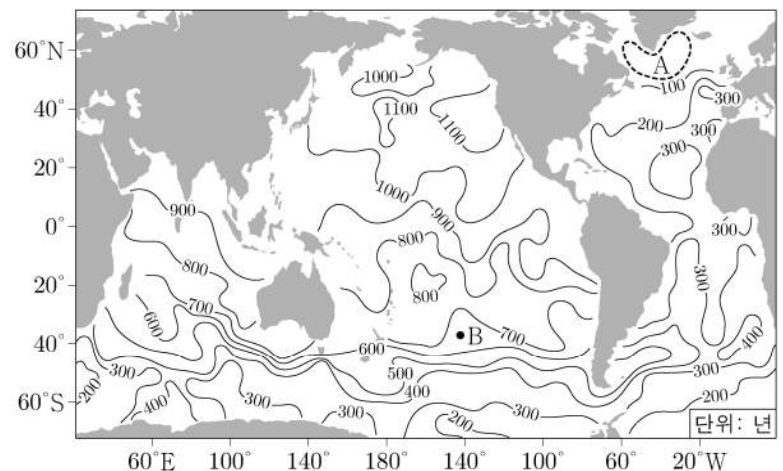


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 우박은 7월에 가장 빈번하게 발생하였다.
 - ㄴ. (나)에서 빙정이 우박으로 성장하기 위해서는 과냉각 물방울이 필요하다.
 - ㄷ. 상승 기류는 여름철 우박의 크기가 커지는 주요 원인이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 심층 해수의 연령 분포를 나타낸 것이다. 심층 해수의 연령은 해수가 표층에서 침강한 이후부터 현재까지 경과한 시간을 의미한다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 심층 해수의 평균 연령은 북태평양이 북대서양보다 많다.
 - ㄴ. A 해역에는 표층 해수가 침강하는 곳이 있다.
 - ㄷ. B에는 저위도로 흐르는 심층 해수가 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 기후 변화 요인 중 지구 자전축 기울기 변화의 영향을 알아보기 위한 탐구이다.

(탐구 과정)

(가) 실험실을 어둡게 한 후 그림과 같이 밝기 측정 장치와 전구를 설치하고 전원을 켜다.
 (나) 각도기를 사용하여 ㉠ 밝기 측정 장치와 책상 면이 이루는 각(θ)이 70° 가 되도록 한다.
 (다) 밝기 센서에 측정된 밝기(lux)를 기록한다.
 (라) 밝기 센서에서 전구까지의 거리(l)와 밝기 센서의 높이(h)를 일정하게 유지하면서, θ 를 10° 씩 줄이며 20° 가 될 때까지 (다)의 과정을 반복한다.

(탐구 결과)

각도 (θ)	밝기 (lux)
70	45
60	40
50	35
40	30
30	25
20	20

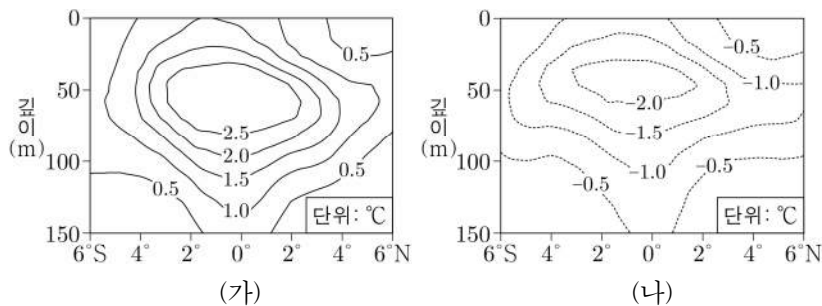
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. ㉠의 크기는 '태양의 남중 고도'에 해당한다.
 ㄴ. 측정된 밝기는 θ 가 클수록 감소한다.
 ㄷ. 다른 요인의 변화가 없다면 지구 자전축의 기울기가 커질수록 우리나라 기온의 연교차는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 동태평양 적도 부근 해역에서 관측된 수온 편차 분포를 깊이(0~150m)에 따라 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 엘니뇨와 라니냐 시기 중 하나이다. 편차는 (관측값 - 평년값)이다.



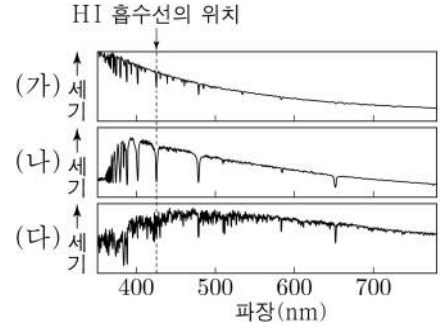
이 해역에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. (가)는 엘니뇨 시기이다.
 ㄴ. 용승은 (나)일 때가 (가)일 때보다 강하다.
 ㄷ. (나)일 때 해수면의 높이 편차는 (-) 값이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 분광형이 서로 다른 별 (가), (나), (다)가 방출하는 복사 에너지의 상대적 세기를 파장에 따라 나타낸 것이다. (가)의 분광형은 O형이고, (나)와 (다)는 각각 A형과 G형 중 하나이다.



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

<보기>

ㄱ. HI 흡수선의 세기는 (가)가 (나)보다 강하게 나타난다.
 ㄴ. 복사 에너지를 최대 방출하는 파장은 (나)가 (다)보다 길다.
 ㄷ. 표면 온도는 (나)가 태양보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 (나)는 현재와 과거 어느 시기의 우주 구성 요소 비율을 순서 없이 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 보통 물질, 암흑 물질, 암흑 에너지 중 하나이다.



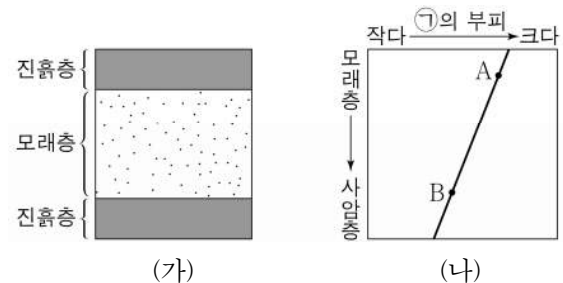
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)일 때 우주는 가속 팽창하고 있다.
 ㄴ. B는 전자기파로 관측할 수 있다.
 ㄷ. A의 비율 / C의 비율은 (가)일 때와 (나)일 때 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 어느 쇄설성 퇴적층의 단면을, (나)는 속성 작용이 일어나는 동안 (가)의 모래층에서 모래 입자 사이 공간(㉠)의 부피 변화를 나타낸 것이다.



(가)의 모래층에서 속성 작용이 일어나는 동안 나타나는 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

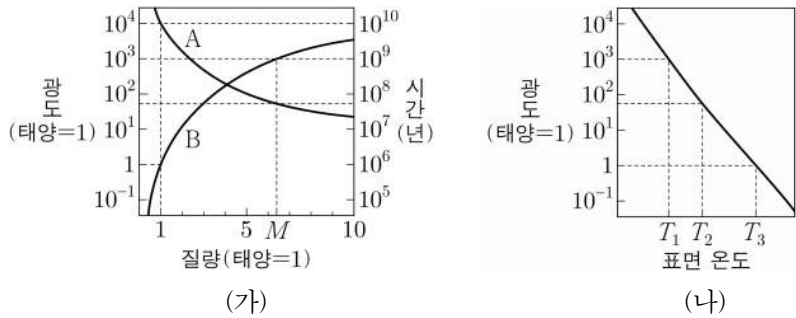
ㄱ. ㉠에 교결 물질이 침전된다.
 ㄴ. 밀도는 증가한다.
 ㄷ. 단위 부피당 모래 입자의 개수는 A에서 B로 갈수록 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (지구과학 I)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 별의 질량에 따라 주계열 단계에 도달하였을 때의 광도와 이 단계에 머무는 시간을, (나)는 주계열성을 H-R도에 나타낸 것이다. A와 B는 각각 광도와 시간 중 하나이다.

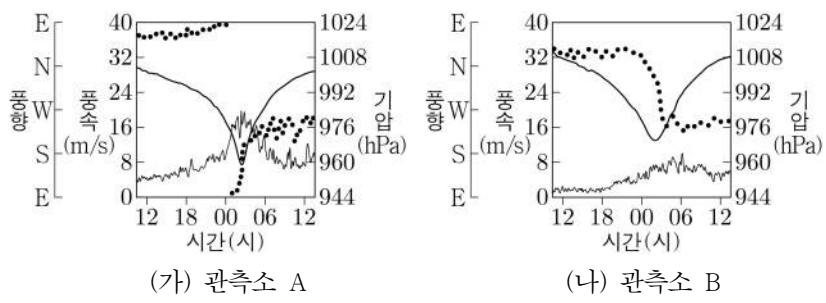


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. B는 광도이다.
 - ㄴ. 질량이 M 인 별의 표면 온도는 T_2 이다.
 - ㄷ. 표면 온도가 T_3 인 별은 T_1 인 별보다 주계열 단계에 머무는 시간이 100배 이상 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 (나)는 어느 날 동일한 태풍의 영향을 받은 우리나라 관측소 A와 B에서 측정한 기압, 풍속, 풍향의 변화를 순서 없이 나타낸 것이다.

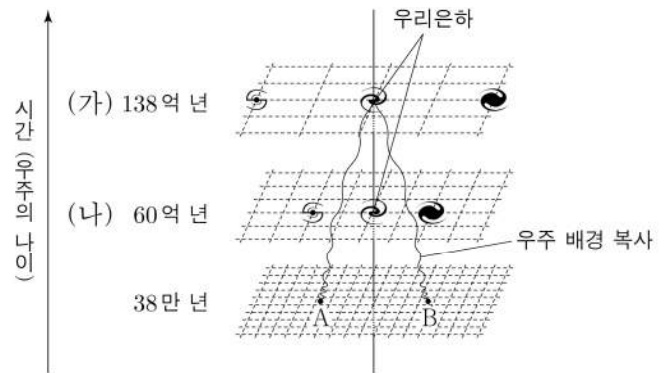


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 최대 풍속은 B가 A보다 크다.
 - ㄴ. 태풍 중심까지의 최단 거리는 A가 B보다 가깝다.
 - ㄷ. B는 태풍의 안전 반원에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 우주의 나이가 38만 년일 때 A와 B의 위치에서 출발한 우주 배경 복사를 우리은하에서 관측하는 상황을 가정하여 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 우주의 나이가 각각 138억 년과 60억 년일 때이다.

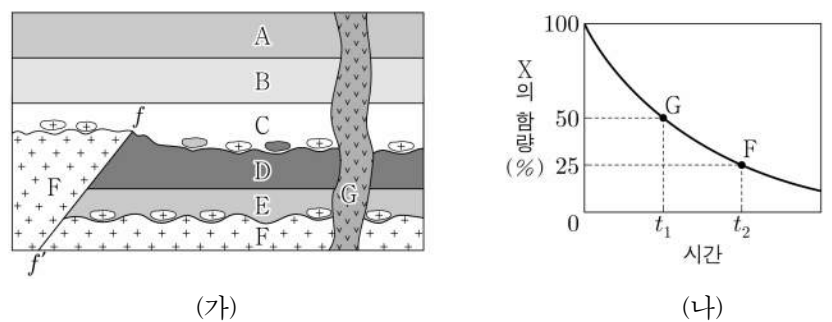


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A와 B로부터 출발한 우주 배경 복사의 온도가 (가)에서 거의 같게 측정되는 것은 우주의 급팽창으로 설명된다.
 - ㄴ. (나)에서 측정되는 우주 배경 복사의 온도는 2.7K보다 높다.
 - ㄷ. A에서 출발한 우주 배경 복사는 (나)의 우리은하에 도달한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 어느 지역의 지질 단면도로, A~E는 퇴적암, F와 G는 화성암, $f-f'$ 은 단층이다. 그림 (나)는 F와 G에 포함된 방사성 원소 X의 함량을 붕괴 곡선에 나타낸 것이다. X의 반감기는 1억 년이다.



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

- <보기>
- ㄱ. A는 고생대에 퇴적되었다.
 - ㄴ. D가 퇴적된 이후 $f-f'$ 이 형성되었다.
 - ㄷ. 단층 상반에 위치한 F는 최소 2회 육상에 노출되었다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

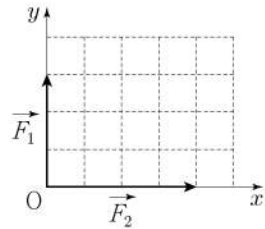
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 그림은 xy 평면상의 힘 \vec{F}_1, \vec{F}_2 를 나타낸 것이다. \vec{F}_1, \vec{F}_2 의 크기는 각각 30N, 40N이다.



$\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ 의 크기는?

- ① 40N ② 50N ③ 60N ④ 70N ⑤ 80N

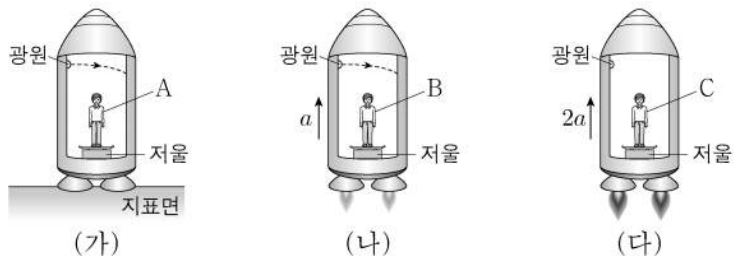
2. 다음은 탈출 속도와 어떤 천체에 대한 설명이다.

물체가 천체의 중력을 벗어나 무한히 먼 곳까지 가기 위한 A 속도를 탈출 속도라고 한다. 천체의 반지름이 일정할 때 천체의 질량이 B 수록 탈출 속도는 커진다. 탈출 속도가 매우 커서 빛조차 벗어날 수 없는 천체를 C 이라고 한다.

A, B, C로 가장 적절한 것은?

- | | A | B | C |
|---|----|----|-------|
| ① | 최소 | 클 | 블랙홀 |
| ② | 최소 | 작을 | 블랙홀 |
| ③ | 최소 | 클 | 백색 왜성 |
| ④ | 최대 | 작을 | 블랙홀 |
| ⑤ | 최대 | 클 | 백색 왜성 |

3. 그림 (가)는 학생 A가 탄 우주선이 지표면에 정지해 있는 모습을, (나)와 (다)는 학생 B, C가 탄 우주선이 텅 빈 우주 공간에서 같은 방향의 가속도 $a, 2a$ 로 운동하는 모습을 각각 나타낸 것이다. 각 우주선의 광원에서 빛이 방출되고, A가 관측한 (가)의 빛과 B가 관측한 (나)의 빛의 경로는 동일하다. A, B, C의 질량은 같다.



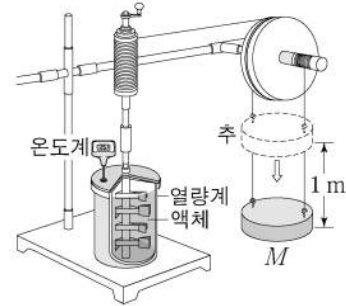
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. a 의 크기는 지표면에서 중력 가속도의 크기와 같다.
 ㄴ. 저울에 측정된 힘의 크기는 (나)에서가 (다)에서보다 작다.
 ㄷ. B가 관측한 (나)의 빛은 C가 관측한 (다)의 빛보다 많이 휘어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 줄의 실험 장치에서 질량이 M 인 추가 일정한 속력으로 1m만큼 낙하했을 때, 액체의 온도가 0.1°C 만큼 증가했다. 액체의 질량은 500g이고, 비열은 $1\text{cal/g}\cdot^\circ\text{C}$ 이다.



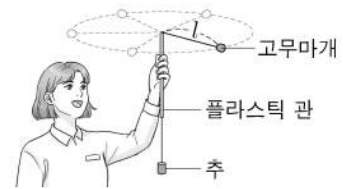
M 은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 , 열의 일당량은 4.2J/cal 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.)

- ① 12kg ② 15kg ③ 18kg ④ 21kg ⑤ 24kg

5. 다음은 등속 원운동에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 줄의 한쪽은 고무마개에 연결하고 다른 쪽은 플라스틱 관을 통과시켜 추에 연결한다.

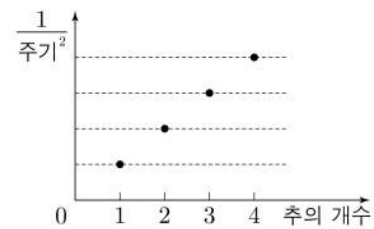


(나) 플라스틱 관 끝에서 고무마개까지 줄의 길이 l 을 일정하게 유지한 채 고무마개를 등속 원운동시켜 주기를 측정한다.

(다) 고무마개의 질량은 변화시키지 않고, 추의 개수를 증가시켜 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

○ 가로축을 추의 개수, 세로축을 $\frac{1}{\text{주기}^2}$ 로 하여 그래프로 나타낸다.



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

<보 기>

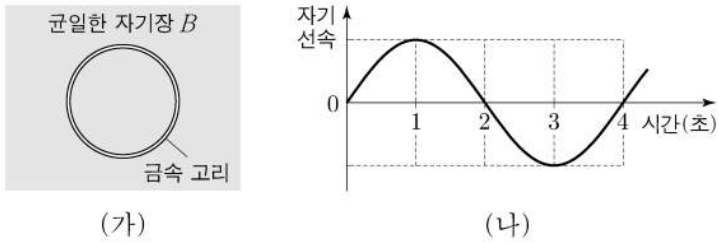
ㄱ. 원운동의 주기는 추의 개수가 3개일 때가 1개일 때보다 작다.
 ㄴ. 고무마개의 속력은 추의 개수가 4개일 때가 2개일 때보다 크다.
 ㄷ. 추의 개수가 증가할수록 고무마개에 작용하는 구심력의 크기는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

6. 그림 (가)와 같이 시간에 따라 변하는 균일한 자기장 B 가 있는 영역에 금속 고리가 고정되어 있다. 그림 (나)는 (가)의 고리면을 통과하는 B 에 의한 자기 선속을 시간에 따라 나타낸 것이다. B 의 방향은 종이면에 수직이다.

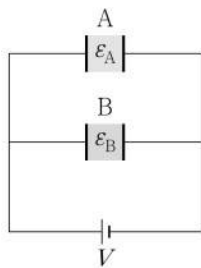


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 1초일 때, 유도 기전력의 크기는 최대이다.
 - ㄴ. 유도 전류의 방향은 2초일 때와 4초일 때가 같다.
 - ㄷ. B 의 방향은 1초일 때와 3초일 때가 서로 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 극판의 면적, 극판 사이의 간격이 같은 평행판 축전기 A, B를 전압이 V 로 일정한 전원에 연결한 모습을 나타낸 것이다. A와 B 내부에는 유전율이 각각 ϵ_A , ϵ_B 인 유전체가 채워져 있고, A와 B에 충전된 전하량은 각각 Q , $2Q$ 이다.

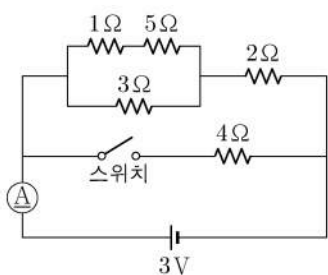


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A의 전기 용량은 $\frac{Q}{V}$ 이다.
 - ㄴ. $\epsilon_A = 2\epsilon_B$ 이다.
 - ㄷ. B에 저장된 전기 에너지는 $2QV$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

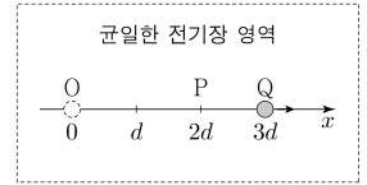
8. 그림과 같이 전류계, 저항, 스위치, 전원을 연결하여 회로를 구성하였다. 전류계에 흐르는 전류는 스위치를 열었을 때 I_1 , 스위치를 닫았을 때 I_2 이다.



$\frac{I_2}{I_1}$ 는? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

9. 그림과 같이 균일한 전기장 영역에서 음(-)전하를 띤 입자를 원점 O에 가만히 놓았더니 입자는 $+x$ 방향으로 등가속도 운동을 하였다. 점 P, Q는 각각 x 축상의 $x=2d$, $3d$ 인 점이다.

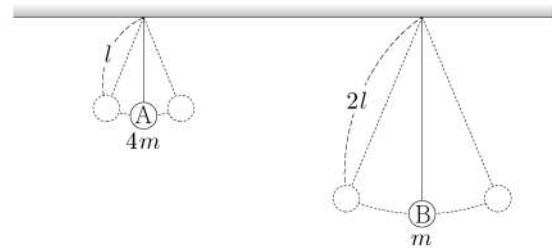


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 입자에는 균일한 전기장에 의한 전기력만 작용한다.)

- <보기>
- ㄱ. 전위는 P에서가 O에서보다 높다.
 - ㄴ. O와 P 사이의 전위차는 P와 Q 사이의 전위차의 2배이다.
 - ㄷ. 전기력이 입자에 한 일은 O에서 P까지와 P에서 Q까지가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 길이가 각각 l , $2l$ 인 실에 추 A, B가 연결되어 단진동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 $4m$, m 이고 최저점에서 추의 속력은 B가 A의 2배이다.

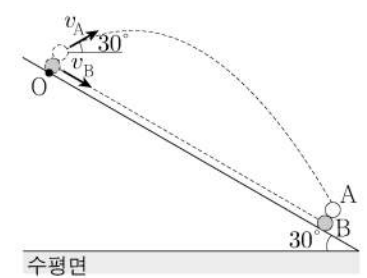


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 추의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 최저점에서 추의 운동 에너지는 A와 B가 같다.
 - ㄴ. 최고점과 최저점의 높이차는 B가 A의 4배이다.
 - ㄷ. 주기는 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

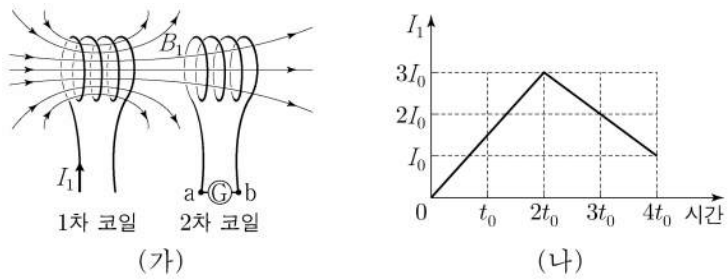
11. 그림과 같이 경사각이 30° 인 경사면의 점 O에서 물체 A, B를 동시에 발사하였더니 A는 B와 경사면의 한 점에서 만났다. A는 수평면과 30° 의 각을 이루며 속력 v_A 로 발사되어 포물선 운동을 하고, B는 속력 v_B 로 발사되어 경사면을 따라 등가속도 직선 운동을 한다.



$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

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

12. 그림 (가)와 같이 전류 I_1 이 흐르는 1차 코일과 검류계가 연결된 2차 코일이 있다. I_1 에 의한 자기장 B_1 이 2차 코일을 통과하고, B_1 에 의한 2차 코일의 자기 선속은 Φ 이다. 그림 (나)는 I_1 을 시간에 따라 나타낸 것이다.



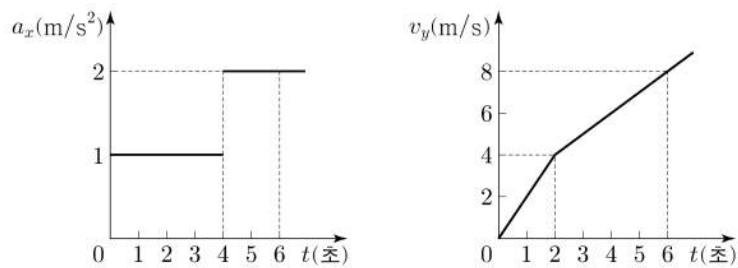
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. Φ 는 $3t_0$ 일 때가 t_0 일 때보다 크다.
 ㄴ. t_0 일 때, 상호 유도에 의해 2차 코일에 흐르는 전류의 방향은 $b \rightarrow \text{㉠} \rightarrow a$ 이다.
 ㄷ. 상호 유도에 의해 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 t_0 일 때가 $3t_0$ 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림은 물체가 힘을 받아 xy 평면에서 운동할 때, 가속도의 x 성분 a_x 와 속도의 y 성분 v_y 를 각각 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=0$ 일 때 물체는 정지해 있고, 물체의 질량은 1kg 이다.



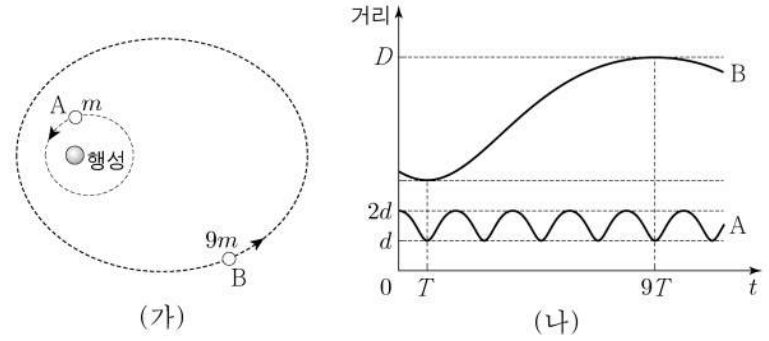
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 알짜힘의 크기는 1초일 때가 3초일 때보다 크다.
 ㄴ. 2초일 때, 물체의 운동 에너지는 20J 이다.
 ㄷ. 4초부터 6초까지 알짜힘이 한 일은 38J 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

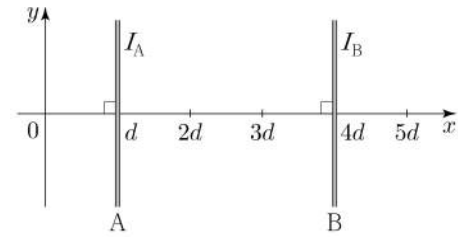
14. 그림 (가)는 질량이 각각 $m, 9m$ 인 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 행성으로부터 A, B까지의 거리를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=T$ 일 때 A, B에 작용하는 중력의 크기는 같다.



D 는? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

- ① $5d$ ② $6d$ ③ $7d$ ④ $8d$ ⑤ $9d$

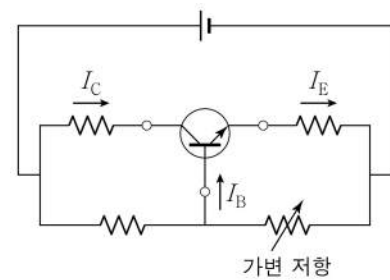
15. 그림과 같이 xy 평면에 고정된 무한히 긴 두 직선 도선 A, B에 세기가 각각 I_A, I_B 로 일정한 전류가 흐르고 있다. x 축상의 $x=0, 3d, 5d$ 인 점에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 각각 $2B_0, 2B_0, 3B_0$ 이다.



$\frac{I_B}{I_A}$ 는? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

16. 그림과 같이 트랜지스터, 저항, 가변 저항, 전압이 일정한 전원을 연결하여 전류 증폭 회로를 구성하였다. 컬렉터 전류 I_C , 베이스 전류 I_B , 에미터 전류 I_E 가 화살표 방향으로 흐른다. $\frac{I_C}{I_B}$ 는 일정하다.



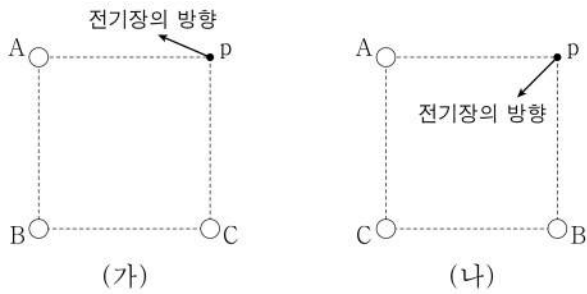
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 베이스는 p형 반도체이다.
 ㄴ. 베이스 단자의 전위는 에미터 단자의 전위보다 높다.
 ㄷ. 가변 저항의 저항값을 증가시키면 I_C 는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 정사각형의 한 꼭짓점 p에서 점전하 A, B, C에 의한 전기장의 방향을 나타낸 것이다. A, B, C는 정사각형의 세 꼭짓점에 고정되어 있고, A, B, C의 전하량은 각각 +q, -q 중 하나이다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C의 위치를 서로 바꾸어 고정하였을 때, p에서 전기장의 방향을 나타낸 것이다.

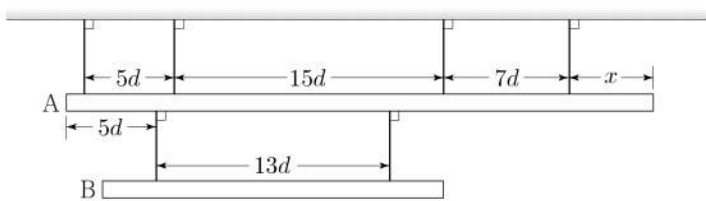


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 - ㄴ. p에서 전기장의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 수직이다.
 - ㄷ. p에서 전기장의 세기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

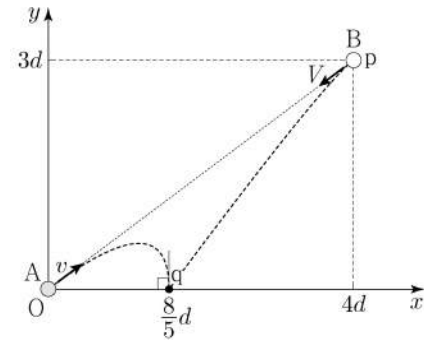
18. 그림과 같이 막대 A와 B가 실에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. 실이 막대를 당기는 힘의 크기는 모두 같고, A의 길이는 33d이다.



x는? (단, 막대의 밀도는 각각 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.)

- ① $\frac{7}{2}d$ ② 4d ③ $\frac{9}{2}d$ ④ 5d ⑤ $\frac{11}{2}d$

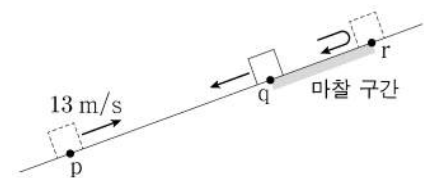
19. 그림과 같이 물체 A와 B를 동시에 발사하였더니 A, B가 xy 평면상에서 같은 가속도로 각각 등가속도 운동을 하여 점 q에 동시에 도달한다. A는 원점 O에서 속력 v로 점 p를 향해, B는 p에서 속력 V로 O를 향해 발사되었다. A는 x축에 수직인 방향으로 q에 도달한다. p의 x, y좌표는 각각 4d, 3d이고 q는 x축상의 $x = \frac{8}{5}d$ 인 점이다.



V는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{v}{4}$ ② $\frac{v}{5}$ ③ $\frac{v}{6}$ ④ $\frac{v}{7}$ ⑤ $\frac{v}{8}$

20. 그림과 같이 질량이 1kg인 물체가 경사면의 점 p를 13m/s의 속력으로 지나 점 q를 통과하여 최고점 r에 도달한 후, 다시 q를 지난다. 물체가 p에서 q에 도달하는 데 걸린 시간은 1초이고, q에서 r를 거쳐 다시 q에 도달하는 데 걸린 시간은 3초이다. qr 구간에서는 일정한 크기의 마찰력이 물체에 작용한다. qr 구간에서 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 올라갈 때가 내려올 때의 4배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, qr 구간의 마찰을 제외한 모든 마찰, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 물체가 q에서 r에 도달하는 데 걸린 시간은 1초이다.
 - ㄴ. 경사면을 내려올 때 p에서 물체의 속력은 11m/s이다.
 - ㄷ. 물체가 q에서 r를 거쳐 다시 q에 도달하는 동안 감소한 역학적 에너지는 24J이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

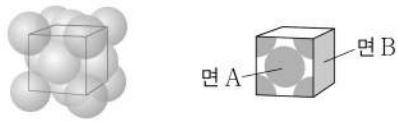
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

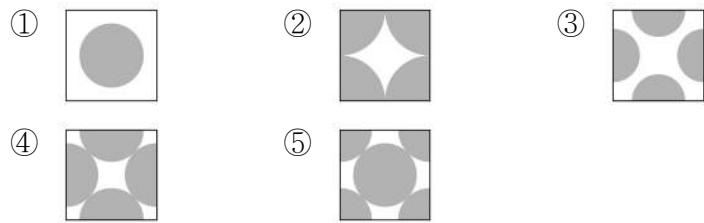
과학탐구 영역(화학 II)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 그림은 면심 입방 구조를 갖는 금속 M 결정의 단위 세포 모형과 단위 세포의 면 A를 나타낸 것이다.



면 B로 가장 적절한 것은? (단, M은 임의의 원소 기호이고, 단위 세포의 꼭짓점은 원자의 중심에 위치한다.)



2. 다음은 학생 A가 표면 장력에 대해 학습한 후 수행한 탐구 활동이다.

[가설]
○ 동일한 유리컵에 최대 채울 수 있는 액체의 부피는 물이 에탄올보다 크다.

[탐구 과정]
(가) 그림과 같이 유리컵에 표시된 선까지 물을 채운 후, 동일한 동전을 한 개씩 조심스럽게 넣는다.
(나) 물이 넘치기 시작하면 동전을 넣는 것을 멈춘다.
(다) 넣은 동전의 수를 센다.
(라) 물 대신 액체 에탄올을 사용하여 (가)~(다) 과정을 반복한다.

[탐구 결과]

액체	물	에탄올
넣은 동전의 수(개)	a	b

[결론]
○ 가설은 옳다.

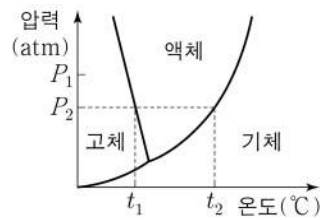
학생 A의 결론이 타당할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 액체의 증발은 무시한다.) [3점]

<보기>

ㄱ. $a > b$ 이다.
ㄴ. 표면 장력은 에탄올이 물보다 크다.
ㄷ. 유리판에 떨어뜨린 같은 부피의 액체 방울은 물이 에탄올보다 더 구형에 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 H₂O의 상평형 그림을 나타낸 것이다. H₂O의 끓는점은 P₁ atm에서 a °C이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. $a > t_2$ 이다.
ㄴ. t_1 °C, P₁ atm에서 H₂O의 안정한 상은 고체이다.
ㄷ. t_1 °C, P₂ atm에서 H₂O이 응고될 때, H₂O의 엔탈피 변화 (ΔH)는 0보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 다음은 1 atm에서 물질 X~Z에 대한 자료이다. X~Z는 각각 HF, HCl, F₂ 중 하나이다.

○ 끓는점은 HF가 가장 높다.
○ X의 끓는점에서 Y와 Z는 각각 액체와 기체 상태로 존재한다.

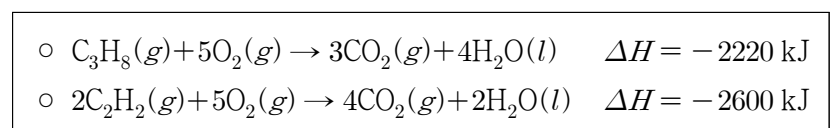
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, F, Cl의 원자량은 각각 1, 19, 35.5이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. Y는 HF이다.
ㄴ. X(l) 분자 사이에 쌍극자-쌍극자 힘이 존재한다.
ㄷ. 기준 끓는점은 Z가 Cl₂보다 낮다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 25 °C, 1 atm에서 C₃H₈(g)과 C₂H₂(g)의 연소 반응에 대한 열화학 반응식이다. C₂H₂의 분자량은 26이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. C₃H₈(g)의 연소 반응은 흡열 반응이다.
ㄴ. 1 g의 C₂H₂(g)이 완전 연소될 때의 반응 엔탈피(ΔH)는 -50 kJ이다.
ㄷ. C₃H₈(g)과 C₂H₂(g)이 각각 1 mol씩 완전 연소되면 열의 출입량은 C₂H₂(g)에서가 C₃H₈(g)에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

화학 II

2 (화학 II)

과학탐구 영역

6. 다음은 삼투 현상에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 5% 포도당 수용액 100 mL에 10 g의 무 조각을 넣는다.
 (나) 시간 t 가 경과한 후, 무 조각을 꺼내어 표면의 물기를 제거하고 질량을 측정한다.
 (다) 5% 포도당 수용액 대신 10% 포도당 수용액을 사용하여 (가)와 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

- (나)에서 측정한 무 조각의 질량은 수용액에 넣기 전보다 감소하였다.

포도당 수용액의 농도(%)	5	10
측정한 무 조각의 질량(g)	a	b

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

<보기>

- ㄱ. $a > b$ 이다.
 ㄴ. 포도당 수용액 대신 물을 사용하여 (가)와 (나)를 반복하면 (나)에서 측정한 무 조각의 질량은 10 g보다 작다.
 ㄷ. 실험 결과를 이용하여, 소금을 뿌려 놓은 배추에서 수분이 빠지는 현상을 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. NaOH 1 g이 녹아 있는 1 M NaOH(aq)에 물 w g을 추가하여 묽힌 수용액의 농도는 400 ppm이다.

w 는? (단, NaOH의 화학식량은 40이다.) [3점]

- ① 224 ② 2474 ③ 2476 ④ 24974 ⑤ 24976

8. 표는 $C_2H_5OH(l)$ 과 $CH_3COOH(l)$ 의 증기 압력 자료이다.

증기 압력 (mmHg)	온도(°C)	
	$C_2H_5OH(l)$	$CH_3COOH(l)$
78	30	t_1
300	t_1	t_2

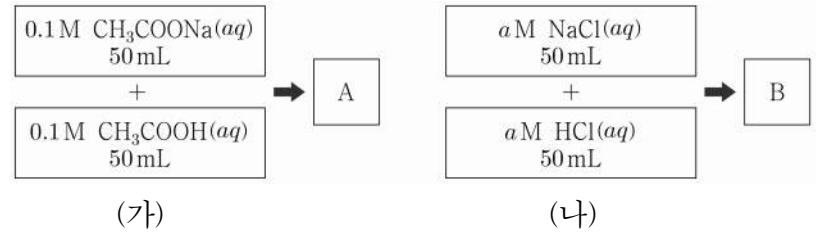
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. $t_2 < 30$ 이다.
 ㄴ. t_2 °C에서 증기 압력은 $C_2H_5OH(l)$ 이 $CH_3COOH(l)$ 보다 크다.
 ㄷ. 외부 압력이 240 mmHg일 때, 끓는점은 $CH_3COOH(l)$ 이 $C_2H_5OH(l)$ 보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 (나)는 25°C에서 혼합 수용액 A와 B를 만드는 과정을 각각 나타낸 것이다. pH는 A와 B가 같다.



(가)

(나)

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

<보기>

- ㄱ. (가)에서 사용한 $CH_3COONa(aq)$ 의 액성은 염기성이다.
 ㄴ. 0.01 mol의 NaOH(s)을 A에 첨가한 후 평형에 도달하면 OH^- 의 양은 0.01 mol만큼 증가한다.
 ㄷ. 0.1 M HCl(aq) 10 mL를 A와 B에 각각 넣었을 때, pH는 A에서가 B에서보다 더 많이 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

10. 다음은 A(aq)에 대한 자료이다.

- A(aq)의 농도: 4%
 ○ A(aq)의 질량: 75 g
 ○ A의 분자량: 60, H_2O 의 분자량: 18
 ○ 25°C에서 $H_2O(l)$ 의 증기 압력: a mmHg

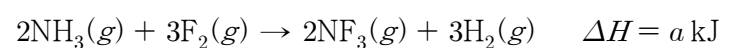
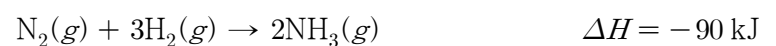
25°C에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A는 비휘발성, 비전해질이고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A의 몰 분율은 $\frac{1}{81}$ 이다.
 ㄴ. A(aq)의 증기 압력은 $\frac{80a}{81}$ mmHg이다.
 ㄷ. A(s) 3 g을 추가로 넣어 녹인 용액의 증기 압력 내림은 $\frac{2a}{81}$ mmHg이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 25°C, 1 atm에서 $NH_3(g)$ 와 관련된 2가지 반응의 열화학 반응식과 2가지 결합의 결합 에너지 자료이다.

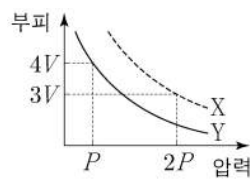


결합	N≡N	N-F
결합 에너지(kJ/mol)	945	b

이 자료로부터 구한 F-F 결합의 결합 에너지(kJ/mol)는?

- ① $\frac{a}{3} + 2b + 345$ ② $\frac{a}{3} + 2b - 345$ ③ $\frac{a}{3} + 2b - 945$
 ④ $\frac{a}{3} - 2b - 345$ ⑤ $\frac{a}{3} - 2b - 945$

12. 그림은 X(g)와 Y(g)의 부피를 압력에 따라 나타낸 것이다. X(g)와 Y(g)의 온도는 각각 TK와 2TK이고, X(g)의 질량은 Y(g)의 2배이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 분자 수는 X가 Y의 3배이다.
 - ㄴ. 분자량은 X가 Y의 $\frac{2}{3}$ 배이다.
 - ㄷ. 압력이 P일 때, $\frac{2TK}{TK}$ 에서 X(g)의 밀도 = $\frac{1}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 약산 HA와 HB의 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

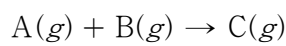
수용액	산	농도(M)	pH	25 °C에서의 이온화 상수(K_a)
(가)	HA	0.050	3.0	
(나)	HB	0.025		1×10^{-7}

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 수용액의 온도는 25 °C이고, 혼합 수용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

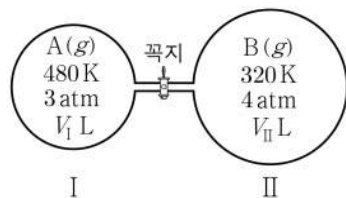
- <보기>
- ㄱ. HB는 HA보다 더 약한 산이다.
 - ㄴ. (나)에서 $\frac{[B^-]}{[HB]} < 1 \times 10^{-3}$ 이다.
 - ㄷ. 10 mL의 (나)와 10 mL의 0.025 M NaOH(aq)을 혼합한 수용액에서 pH > 7.0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.



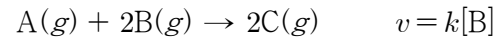
그림은 꼭지로 분리된 강철 용기 I과 II에 A(g)와 B(g)가 각각 들어 있는 상태를 나타낸 것이다. 꼭지를 열어 반응이 완결된 후, 400 K에서 혼합 기체의 압력은 $\frac{10}{3}$ atm이다.



$\frac{V_{II}}{V_I}$ 는? (단, 연결관의 부피는 무시한다.)

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

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



표는 강철 용기 I~III에서 진행되는 A(g)와 B(g)의 반응에 대한 자료이다. 반응 전 I~III에는 A(g)와 B(g)만 존재한다.

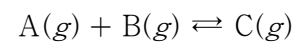
용기	반응 전 혼합 기체의 양(mol)	반응 전 B의 몰 분율	용기의 부피(L)	초기 반응 속도 ($M \cdot s^{-1}$)
I	0.2	0.2	2	a
II	0.4	x	5	2a
III	0.3	0.4	6	y

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

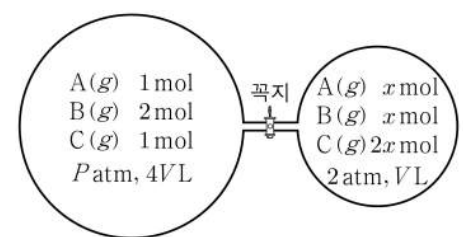
- <보기>
- ㄱ. $k = 50a \text{ s}^{-1}$ 이다.
 - ㄴ. $x = 0.5$ 이다.
 - ㄷ. $y = a$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



그림은 꼭지로 분리된 강철 용기에 들어 있는 A(g)~C(g)가 각각 평형을 이룬 상태를 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. $x = 1$ 이다.
 - ㄴ. $P = 0.5$ 이다.
 - ㄷ. 꼭지를 연 후 도달한 새로운 평형에서 $\frac{C(g) \text{의 양(mol)}}{B(g) \text{의 양(mol)}} > 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

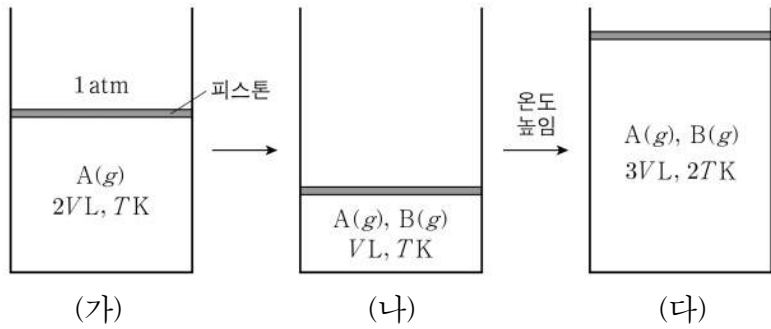
4 (화학 II)

과학탐구 영역

17. 다음은 A(g)로부터 B(g)가 생성되는 반응의 열화학 반응식이다.



그림 (가)는 A(g)가 실린더에 들어 있는 초기 상태를, (나)는 (가)에서 반응이 진행되어 도달한 평형 상태를, (다)는 (나)에서 온도를 높인 후 도달한 새로운 평형 상태를 나타낸 것이다. (나)에서 A(g)와 B(g)의 양(mol)은 서로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 외부 압력은 1 atm으로 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

<보기>

ㄱ. $\frac{a}{b} = \frac{3}{2}$ 이다.
 ㄴ. $\Delta H < 0$ 이다.
 ㄷ. (다)에서 A(g)의 몰 분율은 $\frac{5}{6}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 기체의 반응 실험이다.

[화학 반응식]
 $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$

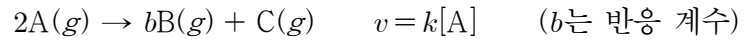
[실험 과정]
 (가) 꼭지로 분리된 강철 용기에 그림과 같이 CH₄(g)과 O₂(g)를 넣는다.
 (나) CH₄(g)과 O₂(g)를 반응시킨다.
 (다) 반응이 완결된 후 꼭지를 열고 온도를 TK로 유지시킨다.

[실험 결과]
 ○ (다) 과정 후 용기 속에는 혼합 기체와 H₂O(l)이 존재한다.
 ○ (다) 과정 후 혼합 기체의 밀도는 $\frac{3w}{4}$ g/L이다.

(다) 과정 후 CO₂(g)의 부분 압력(atm)은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다. 기체의 H₂O(l)에 대한 용해, H₂O(l)의 부피와 증기 압력, 연결관의 부피는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{6}{35}$ ② $\frac{6}{25}$ ③ $\frac{9}{35}$ ④ $\frac{9}{25}$ ⑤ $\frac{12}{25}$

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



표는 TK에서 강철 용기 (가)와 (나)에 A(g)를 각각 넣은 후 반응이 진행될 때, 반응 시간에 따른 생성물의 농도를 나타낸 것이다. (나)에서 A(g)의 초기 농도는 1.6 M이다.

반응 시간		0	t	2t	3t
농도 (M)	(가)에서의 [B]	0	2.4	3.6	4.2
	(나)에서의 [B] + [C]	0		1.8	2.1

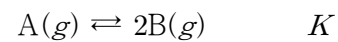
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.)

<보기>

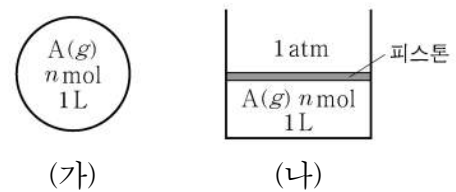
ㄱ. 이 반응의 반감기는 t이다.
 ㄴ. b=2이다.
 ㄷ. 0~3t 동안 평균 반응 속도는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 A(g)로부터 B(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 TK에서 농도로 정의된 평형 상수(K)이다.



그림은 A(g)가 강철 용기 (가)와 실린더 (나)에 들어 있는 초기 상태를 각각 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 반응이 일어나 각각 평형 상태 I과 II에 도달하였을 때, I에서 B의 몰 분율은 $\frac{6}{11}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 외부 압력은 각각 TK와 1 atm으로 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

<보기>

ㄱ. I에서 A(g)의 부분 압력은 $\frac{5}{8}$ atm이다.
 ㄴ. $K = \frac{9}{10}n$ 이다.
 ㄷ. II에서 혼합 기체의 부피는 $\frac{10}{7}$ L이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 세포 연구에 이용되는 실험 방법 중 현미경을 이용한 방법과 자기 방사법에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 자기 방사법에는 방사성 동위 원소가 이용된다.
 ㄴ. 레이우엔훅이 미생물을 관찰하는 데 현미경을 이용하였다.
 ㄷ. 자기 방사법을 이용하여 세포 내 물질의 이동 경로를 추적할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 생명체에 있는 물질 ㉠~㉣에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 DNA, 단백질, 스테로이드를 순서 없이 나타낸 것이다.

○ ㉠과 ㉣은 각각 호르몬의 성분이다.
 ○ 염색질(염색사)의 구성 성분에는 ㉡과 ㉢이 있다.

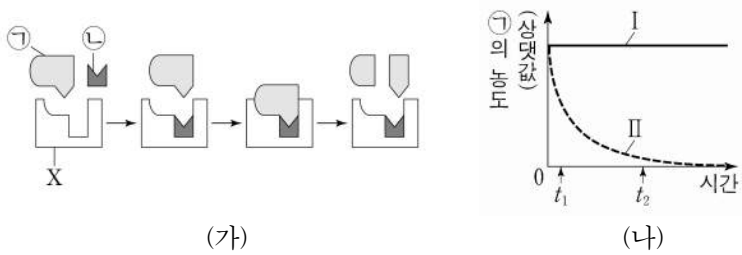
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 유기 용매에 녹는다.
 ㄴ. ㉡에는 펩타이드 결합이 있다.
 ㄷ. ㉢의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응을, (나)는 X에 의한 반응에서 I 일 때와 II 일 때 시간에 따른 ㉠의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기질과 보조 인자 중 하나이고, I 과 II 는 ㉡이 있을 때와 ㉡이 없을 때를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. X는 이성질화 효소이다.
 ㄴ. I은 ㉡가 없을 때이다.
 ㄷ. II에서 X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t1일 때가 t2일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 표는 식물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 기관, 세포, 조직을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성 단계	예
(가)	꽃
(나)	?
(다)	㉠ 표피 조직

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 기관이다.
 ㄴ. 체관 세포는 (나)의 예이다.
 ㄷ. ㉠은 기본 조직계에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표 (가)는 세포막을 통한 물질 이동 방식의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 이동 방식 I~III의 특징의 개수를 나타낸 것이다. I~III은 능동 수송, 단순 확산, 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	이동 방식	특징의 개수
• ATP가 사용된다. • 막단백질을 이용한다. • 저농도에서 고농도로 물질이 이동한다.	I	0
	II	3
	III	㉠

(가)

(나)

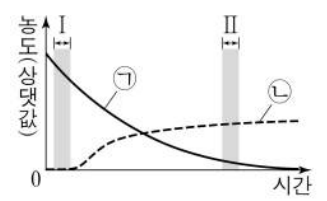
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. I은 촉진 확산이다.
 ㄴ. ㉠은 1이다.
 ㄷ. 폐포에서 모세 혈관으로의 O₂ 이동 방식은 II에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 O₂와 포도당이 모두 포함된 배양액에 효모를 넣고 밀폐시킨 후, 시간에 따른 배양액 내 물질 ㉠과 ㉡의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 에탄올과 포도당 중 하나이다.



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

<보 기>

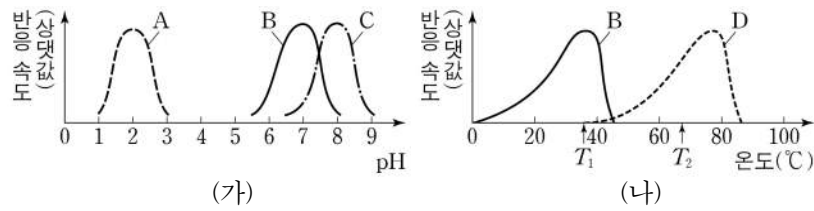
ㄱ. 단위 시간당 생성되는 ATP의 분자 수는 구간 I에서 구간 II에서보다 많다.
 ㄴ. 구간 II에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
 ㄷ. 1 분자의 ㉠이 2 분자의 ㉡으로 전환되는 과정에서 2 분자의 CO₂가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 효소 A~C에 의한 반응에서 pH에 따른 반응 속도를, (나)는 효소 B와 D에 의한 반응에서 온도에 따른 반응 속도를 나타낸 것이다. A~C는 사람의 소화 효소이고, D는 어떤 세균의 효소이다.

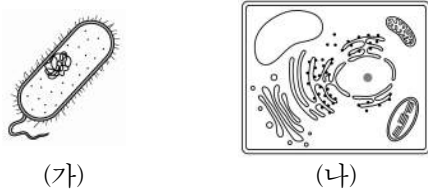


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

<보기>
 ㄱ. A의 활성이 최대인 pH는 C의 활성이 최대인 pH보다 낮다.
 ㄴ. D의 활성은 40°C에서가 80°C에서보다 높다.
 ㄷ. (나)에서 B의 입체 구조는 T_1 일 때와 T_2 일 때가 서로 다르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 (나)는 각각 세균과 식물 세포 중 하나이다.

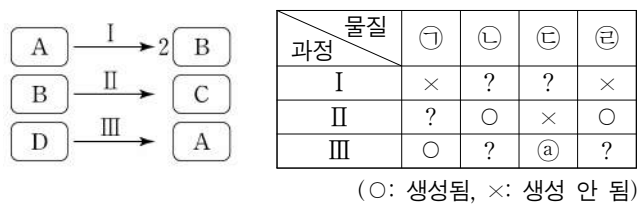


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 ㄱ. (가)는 핵막을 갖는다.
 ㄴ. (나)는 세포벽을 갖는다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 리보솜을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 세포 호흡에서 일어나는 과정 I~III을, 표는 I~III에서 물질 ㉑~㉔의 생성 여부를 나타낸 것이다. A~D는 과당 2인산, 아세틸 CoA, 포도당, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이고, 1분자당 탄소 수는 A와 D가 같다. ㉑~㉔은 ADP, ATP, CO_2 , NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.

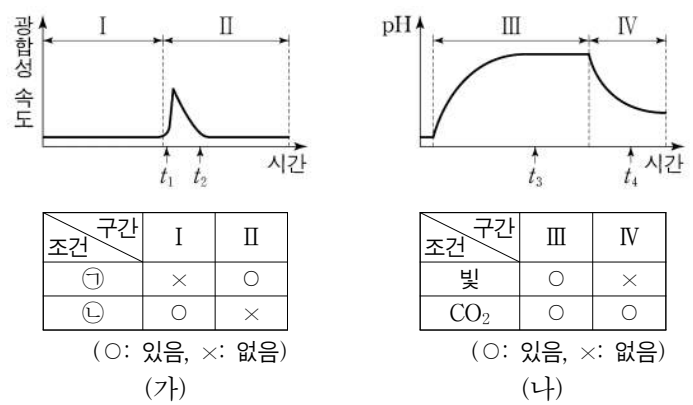


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
 ㄱ. ㉕는 '×'이다.
 ㄴ. B는 아세틸 CoA이다.
 ㄷ. 1분자의 A로부터 2분자의 C가 생성되는 과정에서 2분자의 ㉒이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 어떤 식물에서 ㉑과 ㉒의 조건을 달리했을 때 시간에 따른 광합성 속도를, (나)는 이 식물에서 빛과 CO_2 조건을 달리했을 때 스트로마에서의 pH 변화를 나타낸 것이다. ㉑과 ㉒은 각각 빛과 CO_2 중 하나이다.

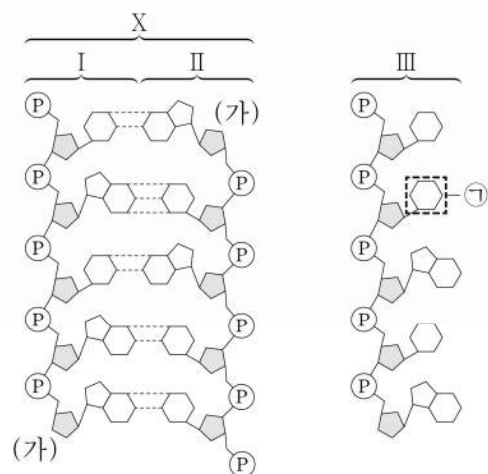


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛과 CO_2 이외의 조건은 동일하다.) [3점]

<보기>
 ㄱ. ㉑은 '빛'이다.
 ㄴ. 스트로마에서 $\frac{NADP^+ \text{의 양}}{NADPH \text{의 양}}$ 은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다.
 ㄷ. 틸라코이드 내부의 H^+ 농도는 t_3 일 때가 t_4 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 5개의 염기쌍으로 이루어진 이중 가닥 DNA X와, X의 가닥 I과 II 중 하나의 가닥과 상보적인 RNA 가닥 III을 나타낸 것이다. X에서 아데닌(A)의 개수는 4개이고, (가)는 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

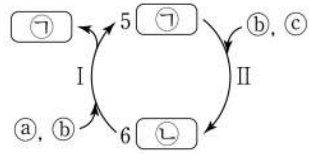


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 ㄱ. (가)는 3' 말단이다.
 ㄴ. ㉑은 사이토신(C)이다.
 ㄷ. III과 상보적인 가닥은 II이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림은 캘빈 회로에서 물질의 전환 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG, PGAL, RuBP 중 하나이며, I 은 ㉡이 ㉠으로, II는 ㉠이 ㉡으로 전환되는 과정이다. ㉢~㉤는 ATP, CO₂, NADPH를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

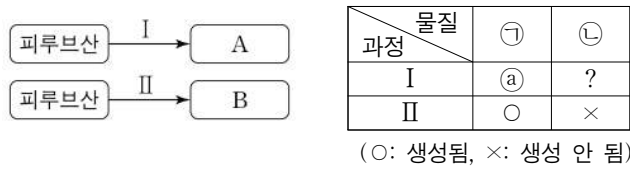
ㄱ. 1 분자당 $\frac{\text{㉠의 인산기 수}}{\text{㉡의 탄소 수}} = \frac{2}{3}$ 이다.

ㄴ. II에서 CO₂가 고정된다.

ㄷ. I에서 소모되는 ㉢의 분자 수 / II에서 소모되는 ㉣의 분자 수 = 2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 발효에서 피루브산이 물질 A와 B로 전환되는 과정 I과 II를, 표는 I과 II에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. A와 B는 젖산과 에탄올을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 CO₂와 NAD⁺를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉢는 '○'이다.

ㄴ. 사람의 근육 세포에서 O₂가 부족할 때 II가 일어난다.

ㄷ. 1 분자당 탄소 수는 피루브산과 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 엽록체를 갖는 녹조류와 산소의 동위 원소인 ¹⁸O를 이용한 광합성 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 녹조류가 들어 있는 플라스크에 ㉠ 이산화 탄소와 ㉡ ¹⁸O로 표지된 물을 넣고 빛을 비춘다.

(나) 광합성 결과 포도당, 산소, 물이 생성되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

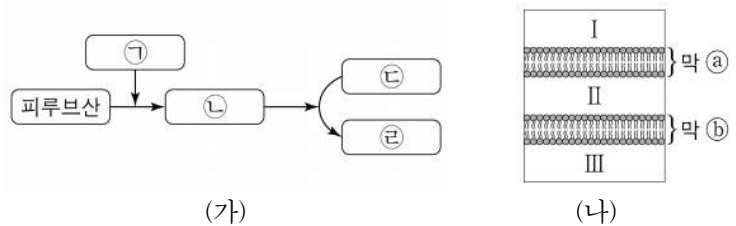
ㄱ. 광합성 과정에서 ㉠이 환원되었다.

ㄴ. ㉡의 광분해는 스트로마에서 일어났다.

ㄷ. (나)의 광합성 생성물 중에는 ¹⁸O₂가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 세포 호흡 과정의 일부를, (나)는 (가)의 과정이 일어나는 세포의 일부를 나타낸 것이다. 막 ㉢와 ㉣는 미토콘드리아의 내막과 외막을 순서 없이 나타낸 것이고, 해당 과정은 III에서 일어난다. ㉠~㉤는 시트르산, 아세틸 CoA, 옥살아세트산, 조효소 A(CoA)를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 아세틸 CoA이다.

ㄴ. ㉢는 미토콘드리아 외막이다.

ㄷ. ㉡이 ㉢로 전환되는 과정은 I에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA W에 대한 자료이다.

- W는 서로 상보적인 단일 가닥 W₁과 W₂로 구성되어 있다.
- DNA w는 W₁의 일부이며, 26개의 염기로 이루어져 있고 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡은 각각 아데닌(A), 구아닌(G), 사이토신(C), 타이민(T) 중 하나이다.

CATGAA㉠㉠㉠㉡CGTGCGG㉢㉣㉤AGATG

- w를 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 2개의 가닥 I과 II가 합성된다.
- w와 I 사이의 염기쌍의 개수는 12개이고, w와 II 사이의 염기쌍의 개수는 14개이다.
- 프라이머 X는 I에, 프라이머 Y는 II에 존재한다. X와 Y는 각각 4개의 염기로 구성되며, X와 Y에 있는 유라실(U)의 개수는 각각 1개이다.
- w와 I 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 29개이고, II에서 퓨린 계열 염기의 개수는 3개이다.

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

<보 기>

ㄱ. I에서 퓨린 계열 염기의 개수는 3개이다.

ㄴ. II가 I보다 먼저 합성되었다.

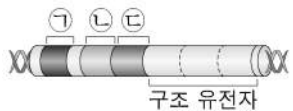
ㄷ. ㉣은 사이토신(C)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 그림은 야생형 대장균의 젓당 오페론과 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를, 표는 야생형 대장균, 돌연변이 대장균 A와 B를 포도당은 없고 젓당이 있는 배지에서 각각 배양했을 때 억제 단백질과 젓당 분해 효소의 생성 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 젓당 오페론의 작동 부위, 젓당 오페론의 프로모터, 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를 순서 없이 나타낸 것이다. A는 ㉠~㉢ 중 하나가, B는 그 나머지 중 하나가 결실된 돌연변이이다.



대장균	억제 단백질	젓당 분해 효소
야생형	○	○
A	○	×
B	×	○

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

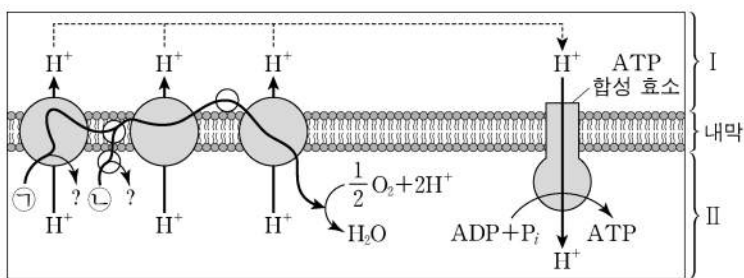
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, 야생형 대장균, A, B의 배양 조건은 동일하다.) [3점]

<보기>

ㄱ. B는 ㉠이 결실된 돌연변이이다.
 ㄴ. A의 억제 단백질은 ㉡에 결합한다.
 ㄷ. 젓당 분해 효소의 아미노산 서열은 ㉢에 암호화되어 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 그림은 전자 전달이 활발하게 일어나고 있는 미토콘드리아 내막의 전자 전달계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 FADH₂와 NADH 중 하나이고, I 과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다. 물질 A는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하여 ATP 합성을 저해한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠은 NADH이다.
 ㄴ. I의 pH는 물질 A를 처리한 후가 처리하기 전보다 작다.
 ㄷ. ㉠ 1분자와 ㉡ 1분자로부터 각각 전자 전달계를 거쳐 1/2 O₂로 전달되는 전자의 개수는 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. (가)~(다)는 생명 과학의 주요 성과이다.

- (가) 왓슨과 크릭은 DNA의 이중 나선 구조를 알아내었다.
- (나) 생명 과학자 ㉠은 초파리를 이용한 유전 실험을 통해 유전자가 염색체에 존재한다는 것을 처음으로 알아내었다.
- (다) 사람 유전체 사업을 통해 사람 유전체의 염기 서열을 알아내었다.

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

<보기>

ㄱ. (가)에 DNA의 X선 회절 사진이 활용되었다.
 ㄴ. ㉠은 멘델이다.
 ㄷ. (가)~(다) 중 가장 먼저 이루어진 성과는 (나)이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다. X, Y, Z의 아미노산 개수는 각각 5개, 7개, 8개이다.
- X의 아미노산 서열은 다음과 같다.
 메싸이오닌-타이로신-글리신-트레오닌-아르지닌
- y는 x에서 1개의 염기쌍이 삽입된 것이다. Y의 아미노산 서열은 다음과 같다.
 메싸이오닌-발린-트립토판-아스파르트산-라이신-발린-㉠-트레오닌
- z는 x에서 1개의 염기쌍이 결실된 것이다. Z의 아미노산 서열은 다음과 같다.
 메싸이오닌-타이로신-(가)-라이신-글리신-아스파라진-아이소류신-세린
- 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

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

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

<보기>

ㄱ. (가)는 아르지닌이다.
 ㄴ. ㉠을 암호화하는 코돈의 염기 서열은 ACA이다.
 ㄷ. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

제 4 교시

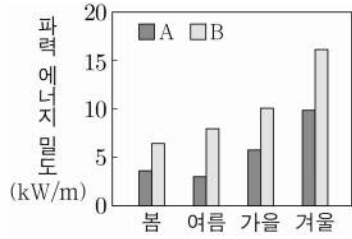
과학탐구 영역(지구과학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림은 우리나라의 A와 B 지역에서의 계절별 파력 에너지 밀도를 나타낸 것이다.

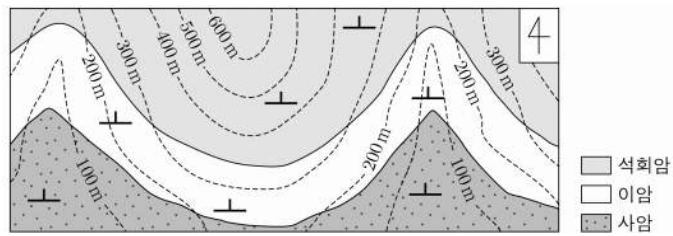


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 파력 에너지는 재생 가능한 자원이다.
 - ㄴ. 파력 에너지 밀도는 여름이 겨울보다 크다.
 - ㄷ. 연평균 파력 에너지 밀도는 A에서가 B에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 어느 지역의 지질도이다.

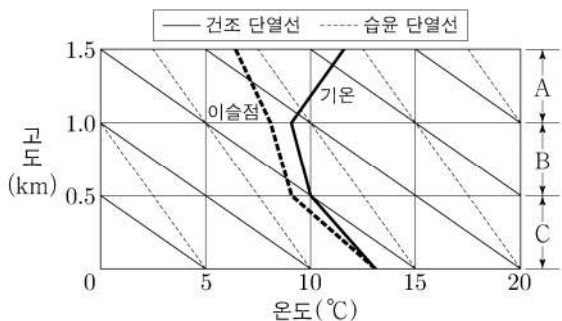


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 석회암층의 주향은 EW이다.
 - ㄴ. 이암층의 경사 방향은 북쪽이다.
 - ㄷ. 습곡 구조가 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림은 어느 지역에서 고도에 따른 기온과 이슬점을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 고도 0 km에서 공기는 포화 상태이다.
 - ㄴ. A 기층의 안정도는 절대 안정이다.
 - ㄷ. 기온 감률은 B 기층이 C 기층보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 모형을 이용하여 규산염 광물의 결합 구조를 알아보는 탐구이다.

[탐구 과정]

- (가) ㉠ 큰 스티이로폼 공 4개와 작은 스티이로폼 공 1개를 이쑤시개로 연결하여 그림과 같은 규산염 사면체 모형을 만든다.
- (나) ㉡ 규산염 사면체 모형 여러 개를 결합하여 단사슬 구조와 복사슬 구조를 만든다.



[탐구 결과]

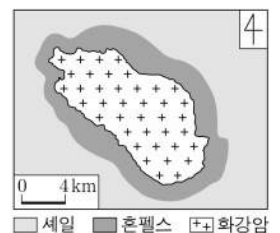
결합 구조	위에서 본 모습
I	
II	

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

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 규소(Si)에 해당한다.
 - ㄴ. ㉡은 이웃한 규산염 사면체끼리 산소(O)를 공유하는 과정에 해당한다.
 - ㄷ. 각섬석의 결합 구조는 I에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 마그마의 관입으로 변성 작용이 일어난 지역의 지질도이다.



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

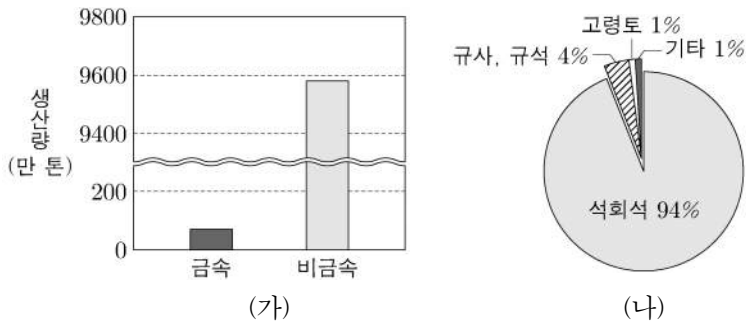
- <보기>
- ㄱ. 주로 열에 의한 변성 작용을 받아 생성되었다.
 - ㄴ. 조직은 세일보다 치밀하다.
 - ㄷ. 세일보다 먼저 생성되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (지구과학 II)

과학탐구 영역

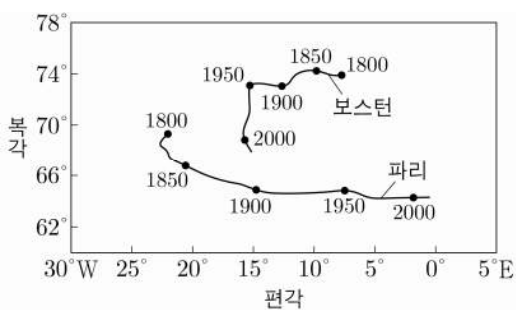
6. 그림 (가)는 우리나라의 어느 해 금속 광물 자원과 비금속 광물 자원의 생산량을, (나)는 같은 해 비금속 광물 자원의 종류별 생산 비율을 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 생산량은 금속 광물 자원이 비금속 광물 자원보다 적다.
 - ㄴ. 석회석의 생산량은 백만 톤 이하이다.
 - ㄷ. 비금속 광물 자원은 퇴적 광상에서 가장 많이 산출된다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

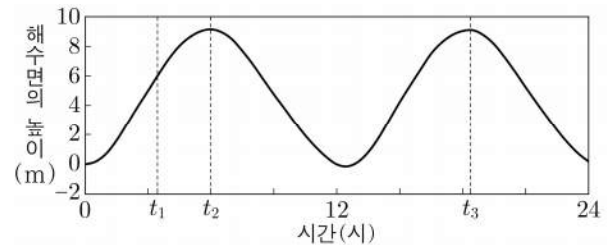
7. 그림은 1800년부터 2010년까지 보스턴과 파리에서의 지구 자기장 영년 변화를 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 1850년에 자북극은 파리보다 보스턴에 가까웠다.
 - ㄴ. 1900~1950년 사이에 편각 변화는 파리에서보다 보스턴에서 컸다.
 - ㄷ. 1950~2000년 사이에 보스턴에서의 연직 자기력 전 자기력 은 감소했다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

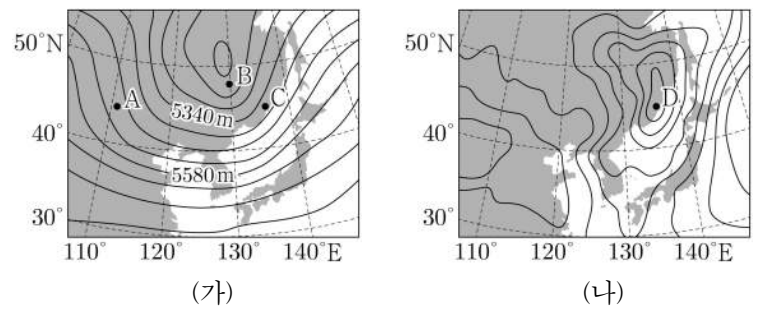
8. 그림은 어느 지역에서 하루 동안 관측한 해수면의 높이 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. t_1 일 때 밀물이다.
 - ㄴ. t_2 일 때와 t_3 일 때, 태양-지구-달의 상대적 위치는 같다.
 - ㄷ. 이날 조차는 8m보다 작다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

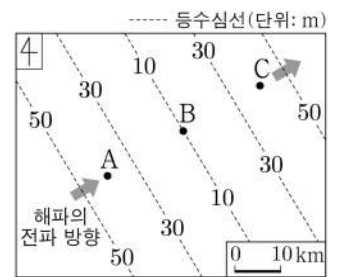
9. 그림 (가)는 500 hPa 등압면의 고도 분포를, (나)는 같은 시각의 지상의 등압선 분포를 나타낸 것이다. 지점 A, B, C는 500 hPa 등압면에, 지점 D는 지상에 위치한다.



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

- <보기>
- ㄱ. A와 C의 고도는 같다.
 - ㄴ. B에서 고기압성 회전이 나타난다.
 - ㄷ. D에는 저기압이 위치한다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

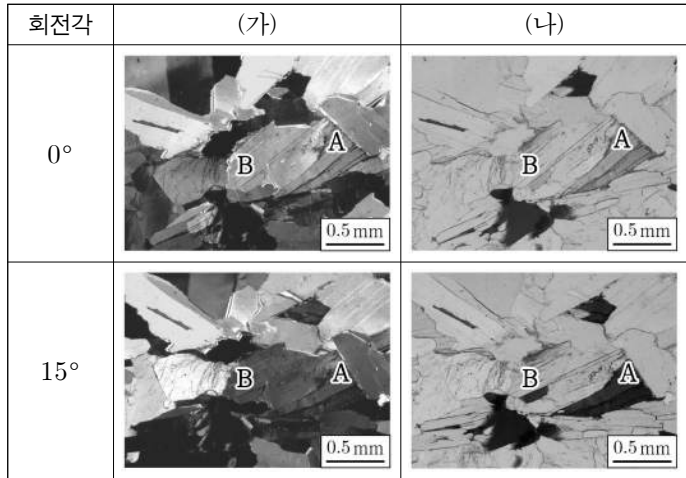
10. 그림은 어느 해역의 수심 분포와 해파의 전파 방향을 나타낸 것이다. 이 해파의 주기는 일정하고, 지점 A를 지날 때의 파장은 2 km이다.



수심의 변화만을 고려할 때, 이 해파에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 속도는 A에서 B에서보다 크다.
 - ㄴ. 파장은 B에서 C에서보다 길다.
 - ㄷ. 물 입자는 원운동을 한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 표는 편광 현미경의 재물대를 돌리면서 어느 암석 박편을 관찰한 것이다. A와 B는 서로 다른 광물이고, (가)와 (나)는 각각 개방 니콜과 직교 니콜 중 하나이다.



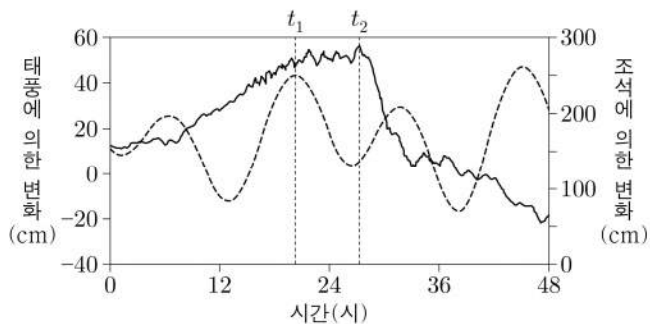
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. (가)는 상부 편광판을 넣은 상태이다.
 ㄴ. A는 다색성이 있다.
 ㄷ. B에 입사한 빛은 진동 방향이 서로 다른 두 개의 광선으로 갈라진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 폭풍 해일이 발생한 어느 해역에서의 해수면 높이 변화를 태풍과 조석에 의한 영향으로 구분하여 나타낸 것이다.



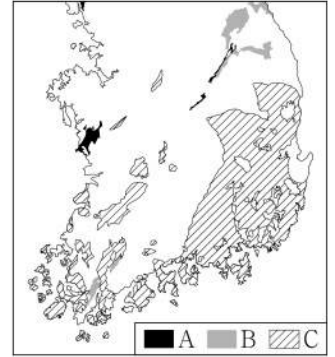
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. t_1 일 때 만조이다.
 ㄴ. t_2 일 때 태풍에 의한 해수면 상승은 30 cm 이상이다.
 ㄷ. 해수면의 높이는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 생성 시기가 다른 세 지층 A, B, C의 분포를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 경상 누층군, 대동 누층군, 평안 누층군 중 하나이다.



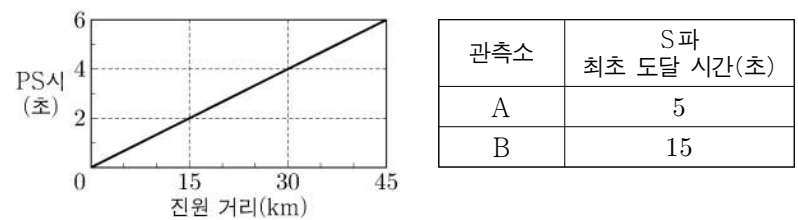
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 송림 변동에 의하여 변형되었다.
 ㄴ. B에서는 육성층이 나타난다.
 ㄷ. C에서는 응회암이 산출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 어느 지진의 진원 거리에 따른 PS시를, 표는 이 지진이 발생한 이후 관측소 A와 B에 S파가 최초로 도달하는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다. P파와 S파 속도는 각각 일정하고, P파 속도는 5 km/s이다.



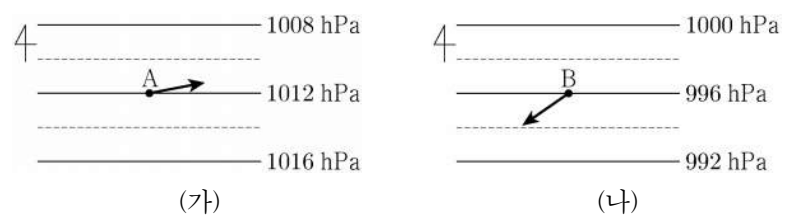
이 지진에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. S파 속도는 2.5 km/s이다.
 ㄴ. B에서 진원 거리는 45 km이다.
 ㄷ. P파가 최초로 도달하는 데 걸린 시간은 B에서가 A에서보다 6초 길다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 지역의 등압선 분포와 두 지점 A와 B에서 부는 지상풍의 방향을 나타낸 것이다. A와 B는 동일 위도상에 위치하고, 각각에 작용하는 기압 경도력의 크기는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 지역에서 지표면의 상태는 같다.) [3점]

<보기>

ㄱ. A와 B는 북반구에 위치한다.
 ㄴ. 지표면으로부터의 높이는 A가 B보다 낮다.
 ㄷ. A와 B에서 지표면과의 마찰이 커지면, 지상풍의 방향은 모두 시계 방향으로 변한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

