

2021학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가 문제 및 정답

- 매교시 종료 후 탑재됩니다.(중증시각장애 수험생 시험시간 기준)
- 모든 문제 및 정답은 PDF파일로 되어 있습니다.(단, 듣기 파일은 MP3파일)
- 탑재된 파일은 수험생에게 제공된 문제지와 다르게 보일 수도 있습니다.

저작권 안내

이 문제지에 관한 저작권은 **한국교육과정평가원**에 있습니다.

한국교육과정평가원의 허락없이 문제의 일부 또는 전부를 무단 복제, 배포, 출판, 전자출판 하는 등 저작권을 침해하는 일체의 행위를 금합니다.



제 4 교시

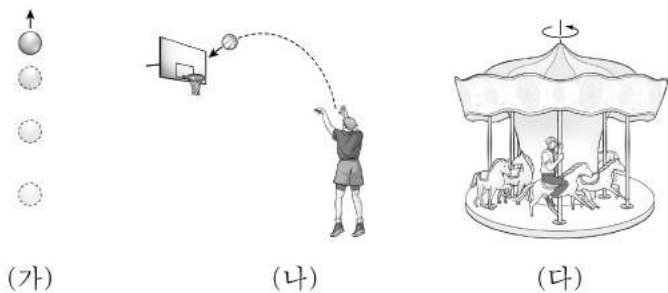
과학탐구 영역(물리학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림 (가), (나), (다)는 각각 연직 위로 던진 구슬, 선수가 던진 농구공, 회전하고 있는 놀이 기구에 타고 있는 사람을 나타낸 것이다.

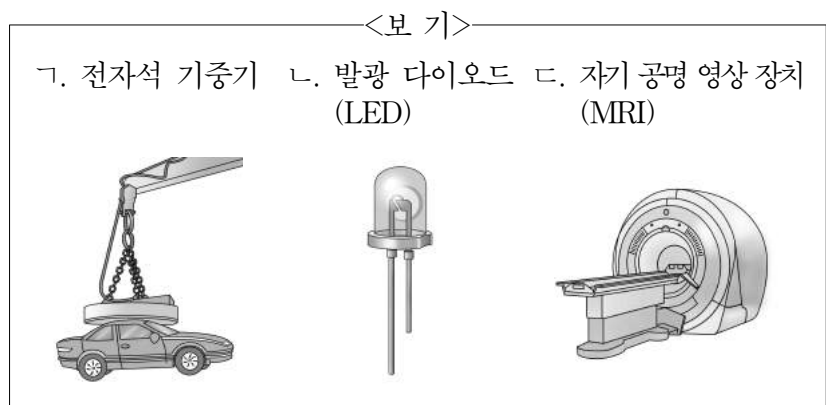


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 구슬의 속력은 변한다.
 - ㄴ. (나)에서 농구공에 작용하는 알짜힘의 방향과 농구공의 운동 방향은 같다.
 - ㄷ. (다)에서 사람의 운동 방향은 변하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장을 활용하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

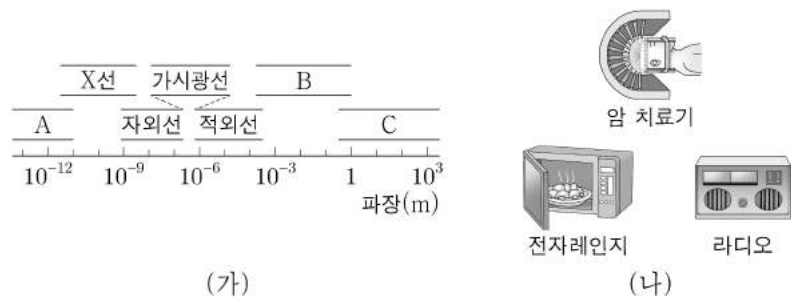
3. 그림 A, B, C는 파동의 성질을 활용한 예를 나타낸 것이다.



A, B, C 중 파동이 간섭하여 파동의 세기가 감소하는 현상을 활용한 예만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

4. 그림 (가)는 파장에 따른 전자기파의 분류를 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 전자기파 A, B, C를 이용한 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



A, B, C를 이용한 예로 옳은 것은?

- | | A | B | C |
|---|-------|-------|-------|
| ① | 라디오 | 암 치료기 | 전자레인지 |
| ② | 라디오 | 전자레인지 | 암 치료기 |
| ③ | 암 치료기 | 라디오 | 전자레인지 |
| ④ | 암 치료기 | 전자레인지 | 라디오 |
| ⑤ | 전자레인지 | 암 치료기 | 라디오 |

5. 다음은 전자기 유도에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 코일에 검류계를 연결한다.

(나) 자석의 N극을 아래로 하고, 코일의 중심축을 따라 자석을 일정한 속력으로 코일에 가까이 가져간다.

(다) 자석이 p점을 지나는 순간 검류계의 눈금을 관찰한다.

(라) 자석의 S극을 아래로 하고, 코일의 중심축을 따라 자석을 (나)에서보다 빠른 속력으로 코일에 가까이 가져가면서 (다)를 반복한다.

[실험 결과]

(다)의 결과	(라)의 결과
	㉠

㉠으로 가장 적절한 것은? [3점]

- | | |
|---|---|
| ① | ② |
| ③ | ④ |
| ⑤ | |

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

6. 다음은 핵융합 발전에 대한 내용이다.

태양에서 방출되는 에너지의 대부분은 A 원자핵들의
① 핵융합 반응으로 B 원자핵이 생성되는 과정에서
발생한다. 핵융합을 이용한 발전은 ㉔ 핵분열을 이용한 발전보다
안정성과 지속성이 높고 방사성 폐기물 발생량이 적어 미래
에너지 기술로 기대되고 있다. 우리나라 과학자들은 핵융합
발전의 상용화에 필수적인 초고온 플라즈마 발생 기술과
핵융합로 제작 기술을 활발하게 연구하고 있다.

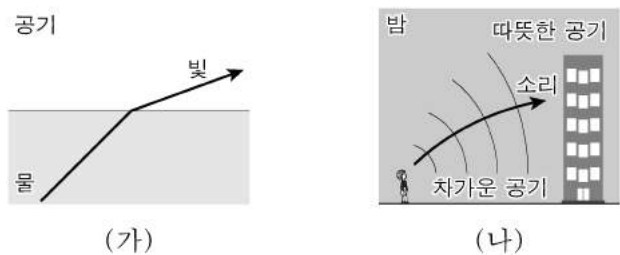
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 원자핵 1개의 질량은 A가 B보다 크다.
ㄴ. ① 과정에서 질량 결손에 의해 에너지가 발생한다.
ㄷ. ㉔ 과정에서 질량수가 큰 원자핵이 반응하여 질량수가 작은
원자핵들이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 물에서 공기로 진행하는 빛의 진행 방향을, (나)는
밤에 발생한 소리의 진행 방향을 나타낸 것이다.



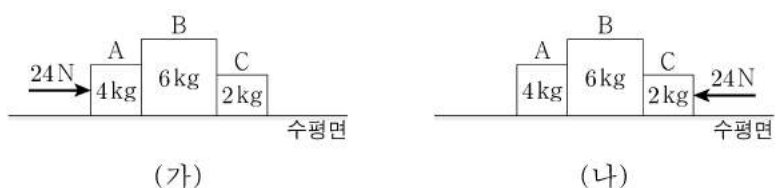
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른
것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 빛의 파장은 물에서가 공기에서보다 짧다.
ㄴ. (가)에서 빛의 진동수는 물에서가 공기에서보다 크다.
ㄷ. (나)에서 소리의 속력은 차가운 공기에서가 따뜻한 공기에서
보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가), (나)는 물체 A, B, C가 수평 방향으로 24N의 힘을
받아 함께 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B,
C의 질량은 각각 4kg, 6kg, 2kg이고, (가)와 (나)에서 A가 B에
작용하는 힘의 크기는 각각 F_1 , F_2 이다.



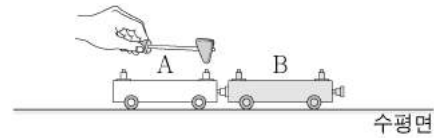
$F_1 : F_2$ 는? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 1:2 ② 2:3 ③ 1:1 ④ 3:2 ⑤ 2:1

9. 다음은 역학 수레를 이용한 실험이다.

[실험 과정]

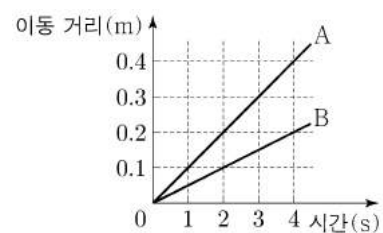
- (가) 그림과 같이 질량이 1kg인 수레 A에 달린 용수철을 압축시켜
고정시킨 후 질량이 2kg인 수레 B를 가만히 접촉시킨다.



- (나) A의 용수철 고정 장치를 해제하여, 정지해 있던 A와 B가
서로 반대 방향으로 운동하게 한다.

- (다) A와 B가 분리된 이후부터 시간에 따라 이동한 거리를
측정한다.

[실험 결과]



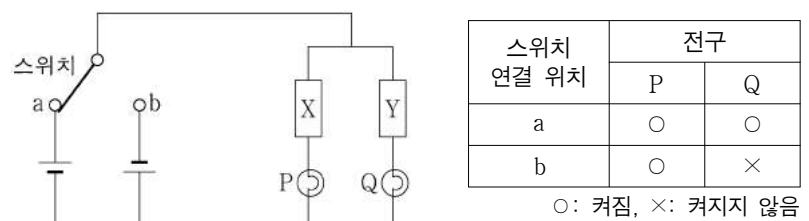
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른
것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 2초일 때, A의 속력은 0.2m/s이다.
ㄴ. 3초일 때, B의 운동량의 크기는 0.4kg·m/s이다.
ㄷ. 4초일 때, 운동량의 크기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 동일한 전지, 동일한 전구 P와 Q, 전기 소자 X와 Y를
이용하여 구성한 회로를 나타낸 것이고, 표는 스위치를 연결하는
위치에 따라 P, Q가 켜지는지를 나타낸 것이다. X, Y는 저항,
다이오드를 순서 없이 나타낸 것이다.



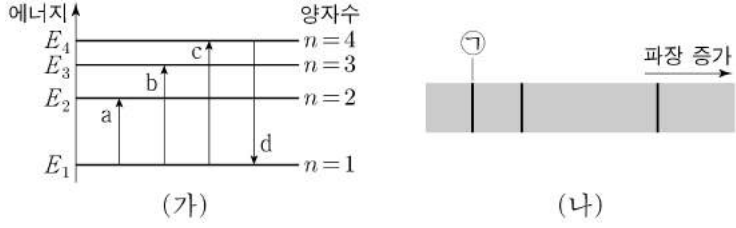
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. X는 저항이다.
ㄴ. 스위치를 a에 연결하면 다이오드에 순방향으로 전압이 걸린다.
ㄷ. Y는 정류 작용을 하는 전기 소자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위 일부와 전자의 전이 a, b, c, d를 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 a, b, c에 의한 빛의 흡수 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.

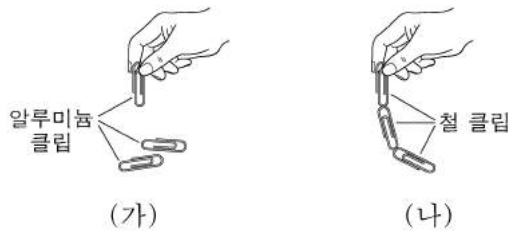


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 흡수되는 빛의 진동수는 a에서가 b에서보다 작다.
 ㄴ. ㉠은 c에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
 ㄷ. d에서 방출되는 광자 1개의 에너지는 $|E_2 - E_1|$ 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 자석에 붙여 놓았던 알루미늄 클립들이 서로 달라붙지 않는 모습을, (나)는 자석에 붙여 놓았던 철 클립들이 서로 달라붙는 모습을 나타낸 것이다.

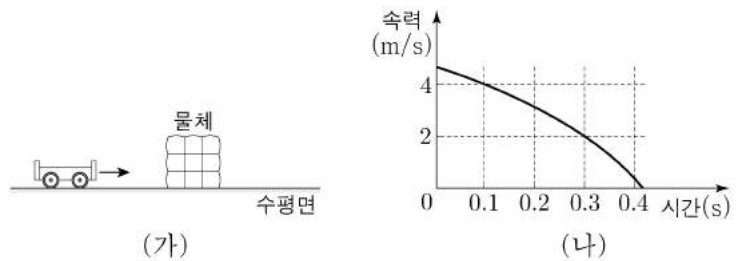


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 알루미늄 클립은 강자성체이다.
 ㄴ. (나)의 철 클립은 상자성체이다.
 ㄷ. (나)의 철 클립은 자기화되어 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

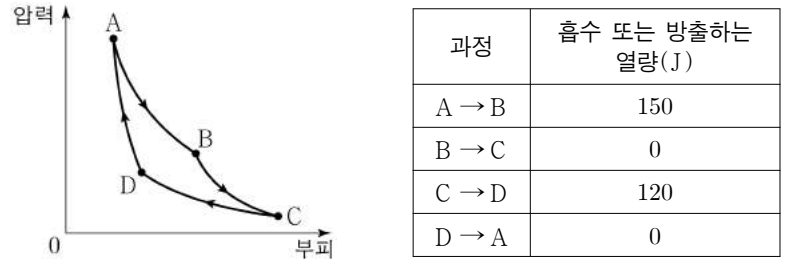
13. 그림 (가)는 질량이 2kg인 수레가 물체를 향해 운동하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 수레가 물체와 충돌하는 동안 직선 운동하는 수레의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



0.1초부터 0.3초까지 수레가 받은 평균 힘의 크기는? [3점]

- ① 10N ② 20N ③ 30N ④ 40N ⑤ 50N

14. 그림은 어떤 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를, 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출하는 열량을 나타낸 것이다.

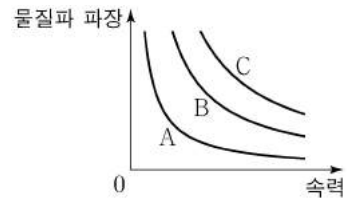


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B → C 과정에서 기체가 한 일은 0이다.
 ㄴ. 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은 30J이다.
 ㄷ. 열기관의 열효율은 0.2이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 입자 A, B, C의 물질과 파장을 속력에 따라 나타낸 것이다.

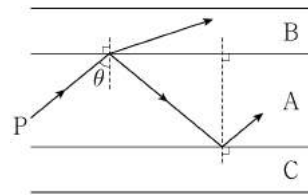


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A, B의 운동량 크기가 같을 때, 물질과 파장은 A가 B보다 짧다.
 ㄴ. A, C의 물질과 파장이 같을 때, 속력은 A가 C보다 작다.
 ㄷ. 질량은 B가 C보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 단색광 P를 매질 A와 B의 경계면에 입사각 θ 로 입사시켰을 때 P의 일부는 굴절하고, 일부는 반사한 후 매질 A와 C의 경계면에서 전반사하는 모습을 나타낸 것이다.



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

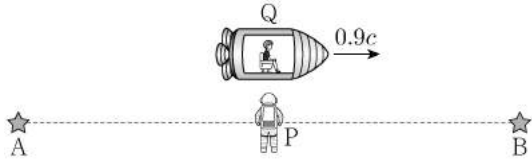
- <보 기>
- ㄱ. P의 속력은 A에서가 B에서보다 작다.
 ㄴ. θ 는 A와 C 사이의 임계각보다 크다.
 ㄷ. C를 코어로 사용한 광섬유에 B를 클래딩으로 사용할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

17. 그림과 같이 관찰자 P에 대해 별 A, B가 같은 거리만큼 떨어져 정지해 있고, 관찰자 Q가 탄 우주선이 $0.9c$ 의 속력으로 A에서 B를 향해 등속도 운동하고 있다. P의 관성계에서 Q가 P를 스쳐 지나가는 순간 A, B가 동시에 빛을 내며 폭발한다.



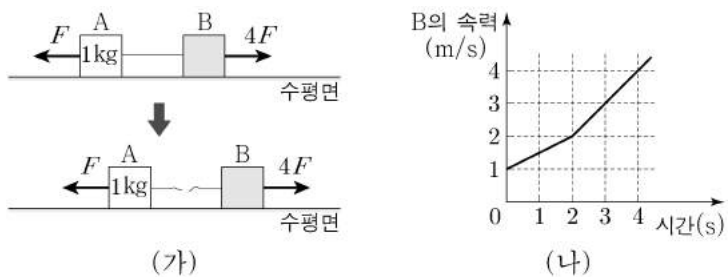
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.)

<보 기>

- ㄱ. P의 관성계에서, A와 B가 폭발할 때 발생한 빛이 동시에 P에 도달한다.
- ㄴ. Q의 관성계에서, B가 A보다 먼저 폭발한다.
- ㄷ. Q의 관성계에서, A와 P 사이의 거리는 B와 P 사이의 거리보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 물체 A, B에 크기가 각각 F , $4F$ 인 힘이 수평 방향으로 작용한다. 실로 연결된 A, B는 함께 등가속도 직선 운동을 하다가 실이 끊어진 후 각각 등가속도 직선 운동을 한다. 그림 (나)는 B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. A의 질량은 1kg 이다.



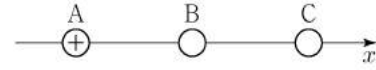
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. B의 질량은 3kg 이다.
- ㄴ. 3초일 때, A의 속력은 1.5m/s 이다.
- ㄷ. A와 B 사이의 거리는 4초일 때가 3초일 때보다 2.5m 만큼 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 x 축상에 점전하 A, B, C가 같은 거리만큼 떨어져 고정되어 있다. 양(+)전하 A에 작용하는 전기력은 0이고, B에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.



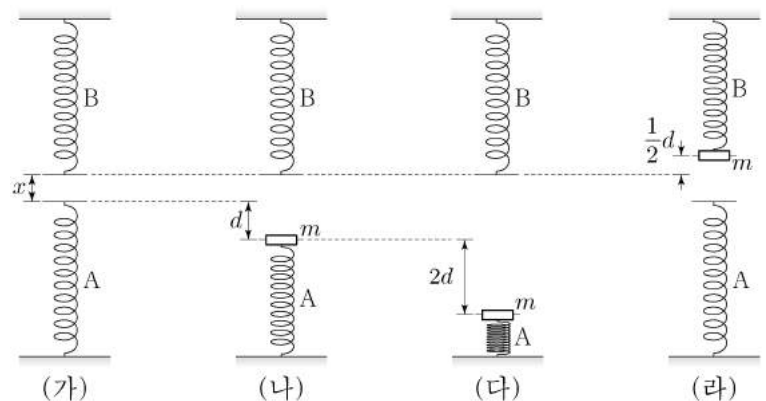
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. B는 음(-)전하이다.
- ㄴ. 전하량의 크기는 C가 A보다 크다.
- ㄷ. C에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 동일한 용수철 A, B가 연직선상에 x 만큼 떨어져 있다. 그림 (나)는 (가)의 A를 d 만큼 압축시키고 질량 m 인 물체를 올려놓았더니 물체가 힘의 평형을 이루며 정지해 있는 모습을, (다)는 (나)의 A를 $2d$ 만큼 더 압축시켰다가 가만히 놓는 순간의 모습을, (라)는 (다)의 물체가 A와 분리된 후 B를 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. B가 $\frac{1}{2}d$ 만큼 압축되었을 때 물체의 속력은 0이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 용수철 상수는 $\frac{mg}{d}$ 이다.
- ㄴ. $x = \frac{7}{8}d$ 이다.
- ㄷ. 물체가 운동하는 동안 물체의 운동 에너지의 최댓값은 $2mgd$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

2021학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가

과학탐구 영역 정답표

(물리학 I) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	①	2	6	④	2	11	③	2	16	③	3
2	③	3	7	①	3	12	②	2	17	③	2
3	①	2	8	⑤	3	13	②	3	18	②	2
4	④	2	9	②	3	14	④	3	19	①	3
5	⑤	3	10	⑤	2	15	②	2	20	⑤	3

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

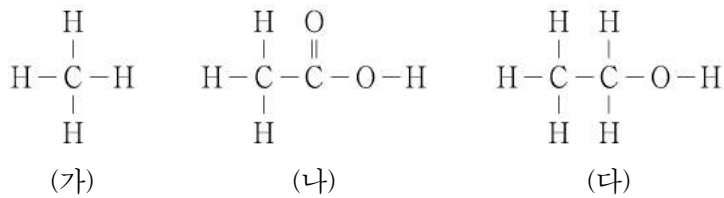
1. 다음은 주기율표에 대한 세 학생의 대화이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림은 탄소 화합물 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다.
(가)~(다)는 각각 메테인, 에탄올, 아세트산 중 하나이다.

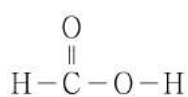


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 천연 가스의 주성분이다.
 ㄴ. (나)를 물에 녹이면 염기성 수용액이 된다.
 ㄷ. (다)는 손 소독제를 만드는 데 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 폼산(HCOOH)의 구조식을 나타낸 것이다.



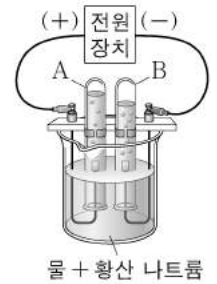
HCOOH에서 비공유 전자쌍 수는? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

4. 다음은 물(H₂O)의 전기 분해 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 비커에 물을 넣고, 황산 나트륨을 소량 녹인다.
 (나) (가)의 수용액으로 가득 채운 시험관 A와 B에 전극을 설치하고 전류를 흘려 주어 생성되는 기체를 그림과 같이 시험관에 각각 모은다.
 (다) (나)의 각 시험관에 모은 기체의 종류를 확인하고 부피를 측정한다.



[실험 결과]

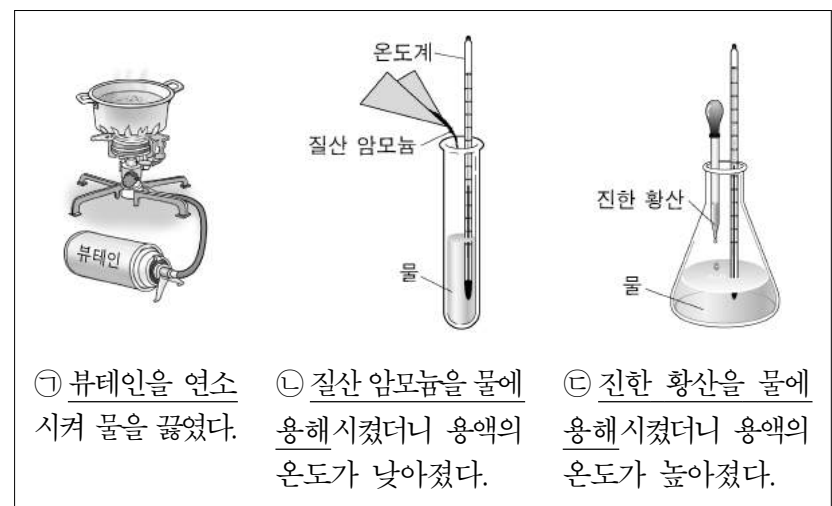
- 각 시험관에 모은 기체는 각각 수소(H₂)와 산소(O₂)였다.
- 시험관에 각각 모은 기체의 부피(V) 비는 V_A : V_B = 1 : 2였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A에서 모은 기체는 산소(O₂)이다.
 ㄴ. 이 실험으로 물이 화합물이라는 것을 알 수 있다.
 ㄷ. 물을 이루고 있는 수소(H) 원자와 산소(O) 원자 사이의 화학 결합에는 전자가 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 반응 ㉠~㉣과 관련된 현상을 나타낸 것이다.



- ㉠ 뷰테인을 연소 시켜 물을 끓였다. ㉡ 질산 암모늄을 물에 용해 시켰더니 용액의 온도가 낮아졌다. ㉢ 진한 황산을 물에 용해 시켰더니 용액의 온도가 높아졌다.

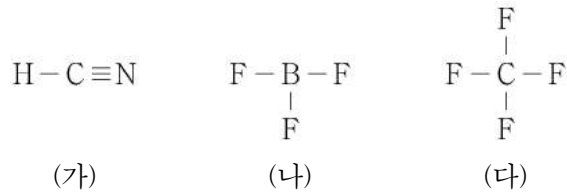
㉠~㉣ 중 발열 반응만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

2 (화학 I)

과학탐구 영역

6. 그림은 분자 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다.

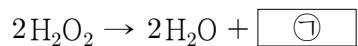


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 분자 모양은 굽은 형이다.
 ㄴ. (나)는 무극성 분자이다.
 ㄷ. 결합각은 (나) > (다)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 다음은 과산화 수소(H_2O_2) 분해 반응의 화학 반응식이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 H_2 이다.
 ㄴ. 1 mol의 H_2O_2 가 분해되면 1 mol의 H_2O 이 생성된다.
 ㄷ. 0.5 mol의 H_2O_2 가 분해되면 전체 생성물의 질량은 34 g이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 0.1 M 포도당($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 수용액을 만드는 실험 과정이다.

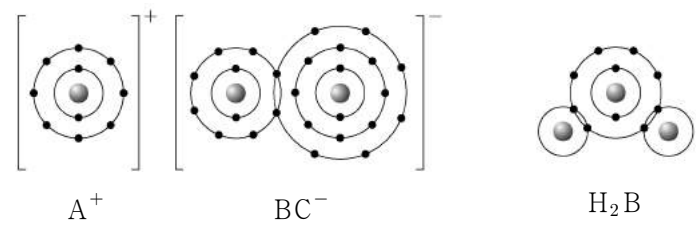
- [실험 과정]
 (가) 전자 저울을 이용하여 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ x g을 준비한다.
 (나) 준비한 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ x g을 비커에 넣고 소량의 물을 부어 모두 녹인다.
 (다) 250 mL $\boxed{\text{㉠}}$ 에 (나)의 용액을 모두 넣는다.
 (라) 물로 (나)의 비커에 묻어 있는 용액을 몇 번 씻어 (다)의 $\boxed{\text{㉠}}$ 에 모두 넣고 섞는다.
 (마) (라)의 $\boxed{\text{㉠}}$ 에 표시된 눈금선까지 물을 넣고 섞는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 의 분자량은 180이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ‘부피 플라스크’는 ㉠으로 적절하다.
 ㄴ. $x=9$ 이다.
 ㄷ. (마) 과정 후의 수용액 100 mL에 들어 있는 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 의 양은 0.02 mol이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 그림은 화합물 ABC와 H_2B 를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.

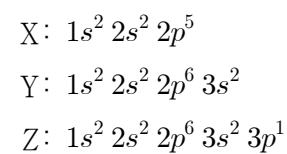


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기>
- ㄱ. $\text{A}(s)$ 는 외부에서 힘을 가하면 넓게 퍼지는 성질이 있다.
 ㄴ. B_2 와 C_2 에는 모두 2중 결합이 있다.
 ㄷ. $\text{AC}(l)$ 는 전기 전도성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 바닥상태 원자 X~Z의 전자 배치이다.

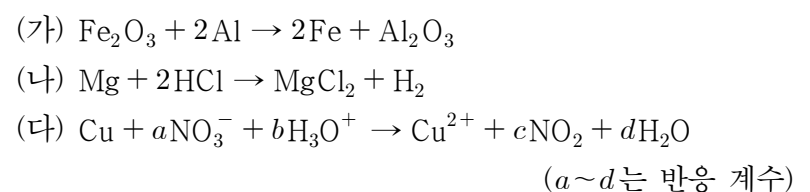


바닥상태 원자 X~Z에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기>
- ㄱ. 전자가 들어 있는 전자 껍질 수는 $Y > X$ 이다.
 ㄴ. 원자가 전자 수는 $Y > Z$ 이다.
 ㄷ. 홀전자 수는 $X > Z$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 산화 환원 반응 (가)~(다)의 화학 반응식이다.

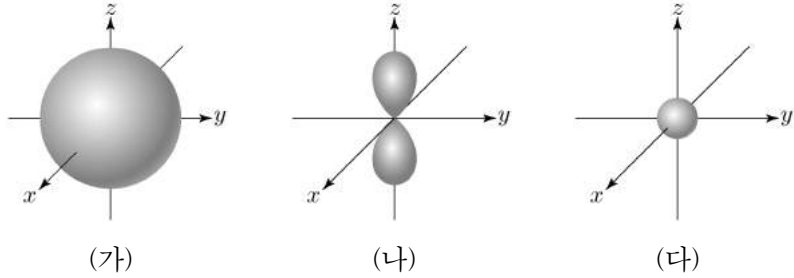


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 Al은 산화된다.
 ㄴ. (나)에서 Mg은 산화제이다.
 ㄷ. (다)에서 $a + b + c + d = 7$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

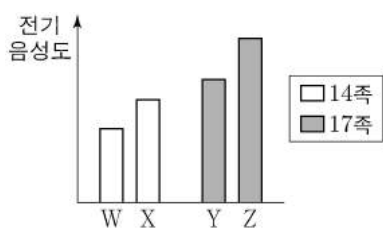
12. 그림은 수소 원자의 오비탈 (가)~(다)를 모형으로 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 $1s$, $2s$, $2p_z$ 오비탈 중 하나이다. 수소 원자의 바닥상태 전자 배치에서 전자는 (다)에 들어 있다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 주 양자수(n)는 (나) > (가)이다.
 ㄴ. 방위(부) 양자수(l)는 (가) = (다)이다.
 ㄷ. 에너지 준위는 (나) > (가)이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

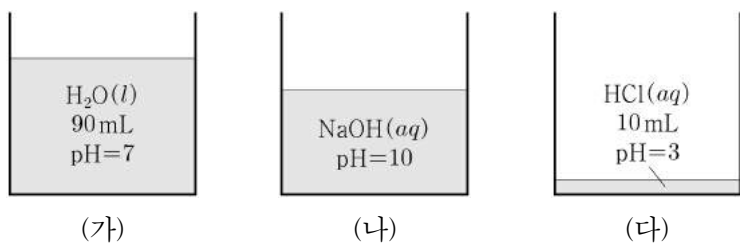
13. 그림은 2, 3 주기 원자 W~Z의 전기 음성도를 나타낸 것이다. W와 X는 14족, Y와 Z는 17족 원소이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. W는 3주기 원소이다.
 ㄴ. XY_4 에는 극성 공유 결합이 있다.
 ㄷ. YZ에서 Z는 부분적인 양전하(δ^+)를 띤다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)~(다)는 물($H_2O(l)$), 수산화 나트륨 수용액($NaOH(aq)$), 염산($HCl(aq)$)을 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 물 또는 용액의 부피의 합과 같고, 물과 용액의 온도는 $25^\circ C$ 로 일정하며, $25^\circ C$ 에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.)

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 $[H_3O^+] = [OH^-]$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 $[OH^-] = 1 \times 10^{-4} M$ 이다.
 ㄷ. (가)와 (다)를 모두 혼합한 수용액의 pH=5이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 원자 X의 평균 원자량을 구하기 위해 수행한 탐구 활동이다.

[탐구 과정]

(가) 자연계에 존재하는 X의 동위 원소와 각각의 원자량을 조사한다.

(나) 원자량에 따른 X의 동위 원소 존재 비율을 조사한다.

(다) X의 평균 원자량을 구한다.

[탐구 결과 및 자료]

○ X의 동위 원소

동위 원소	원자량	존재 비율(%)
aX	A	19.9
bX	B	80.1

○ $b > a$ 이다.

○ 평균 원자량은 w 이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. $w = (0.199 \times A) + (0.801 \times B)$ 이다.
 ㄴ. 중성자수는 $^aX > ^bX$ 이다.
 ㄷ. $\frac{1 \text{ g의 } ^aX \text{에 들어 있는 전체 양성자수}}{1 \text{ g의 } ^bX \text{에 들어 있는 전체 양성자수}} > 1$ 이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 표는 밀폐된 용기 안에 $H_2O(l)$ 을 넣은 후 시간에 따른 H_2O 의 증발 속도와 응축 속도에 대한 자료이고, $a > b > 0$ 이다. 그림은 시간이 $2t$ 일 때 용기 안의 상태를 나타낸 것이다.

시간	t	$2t$	$4t$
증발 속도	a	a	a
응축 속도	b	a	x

$H_2O(g)$
$H_2O(l)$

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

- <보 기>
- ㄱ. H_2O 의 상변화는 가역 반응이다.
 ㄴ. 용기 내 $H_2O(l)$ 의 양(mol)은 t 에서와 $2t$ 에서가 같다.
 ㄷ. $x = 2a$ 이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4 (화학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 원자 번호가 연속인 2주기 원자 W~Z의 이온화 에너지에 대한 자료이다. 원자 번호는 $W < X < Y < Z$ 이다.

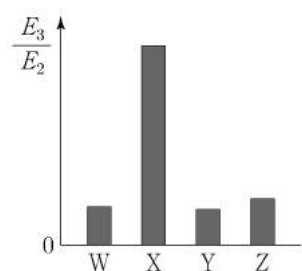
○ 제 n 이온화 에너지(E_n)

제1 이온화 에너지(E_1): $M(g) + E_1 \rightarrow M^+(g) + e^-$

제2 이온화 에너지(E_2): $M^+(g) + E_2 \rightarrow M^{2+}(g) + e^-$

제3 이온화 에너지(E_3): $M^{2+}(g) + E_3 \rightarrow M^{3+}(g) + e^-$

○ W~Z의 $\frac{E_3}{E_2}$



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

<보 기>

ㄱ. 원자 반지름은 $W > X$ 이다.

ㄴ. E_2 는 $Y > Z$ 이다.

ㄷ. $\frac{E_2}{E_1}$ 는 $Z > W$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

기체	분자식	질량(g)	분자량	부피(L)	전체 원자 수 (상댓값)
(가)	XY_2	18		8	1
(나)	ZX_2	23		a	1.5
(다)	Z_2Y_4	26	104		b

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이고, $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 기체 1 mol의 부피는 24 L이다.)

<보 기>

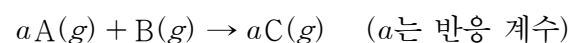
ㄱ. $a \times b = 18$ 이다.

ㄴ. 1 g에 들어 있는 전체 원자 수는 (나) > (다)이다.

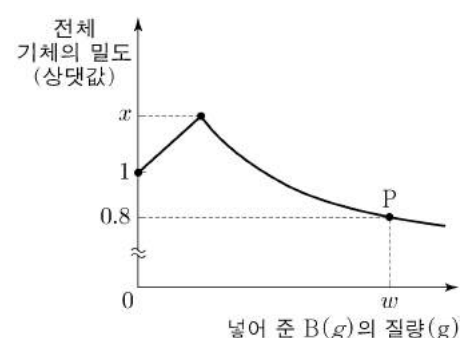
ㄷ. $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 $X_2(g)$ 6 L의 질량은 8 g이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 $A(g)$ 와 $B(g)$ 가 반응하여 $C(g)$ 를 생성하는 화학 반응식이다. 분자량은 A가 B의 2배이다.



그림은 $A(g)$ VL가 들어 있는 실린더에 $B(g)$ 를 넣어 반응을 완결시켰을 때, 넣어 준 $B(g)$ 의 질량에 따른 반응 후 전체 기체의 밀도를 나타낸 것이다. P에서 실린더의 부피는 2.5 VL이다.



$a \times x$ 는? (단, 기체의 온도와 압력은 일정하다.)

① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{5}{2}$ ③ $\frac{7}{2}$ ④ $\frac{15}{4}$ ⑤ $\frac{25}{4}$

20. 표는 0.2 M $H_2A(aq)$ x mL와 y M 수산화 나트륨 수용액 ($NaOH(aq)$)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

용액	(가)	(나)	(다)
$H_2A(aq)$ 의 부피(mL)	x	x	x
$NaOH(aq)$ 의 부피(mL)	20	30	60
pH		1	
용액에 존재하는 모든 이온의 몰 농도(M) 비			

(다)에서 ㉠에 해당하는 이온의 몰 농도(M)는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 혼합 전과 후의 온도 변화는 없다. H_2A 는 수용액에서 H^+ 과 A^{2-} 으로 모두 이온화되고, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

① $\frac{1}{35}$ ② $\frac{1}{30}$ ③ $\frac{1}{25}$ ④ $\frac{1}{20}$ ⑤ $\frac{1}{15}$

* 확인 사항

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

2021학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가

과학탐구 영역 정답표

(화학 I) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	⑤	2	6	⑤	2	11	①	2	16	①	3
2	④	2	7	②	3	12	②	3	17	③	3
3	④	3	8	①	3	13	③	3	18	⑤	2
4	⑤	2	9	③	2	14	③	2	19	②	2
5	④	3	10	①	2	15	⑤	3	20	④	3

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과과학 I)

성명 수험 번호 제 [] 선택

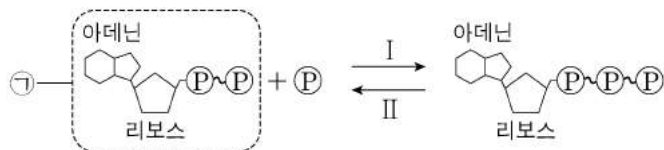
1. 표는 생물의 특성의 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 물질대사, 발생과 생장을 순서 없이 나타낸 것이다.

생물의 특성	예
(가)	개구리 알은 올챙이를 거쳐 개구리가 된다.
(나)	① 식물은 빛에너지를 이용하여 포도당을 합성한다.
적응과 진화	②

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 발생과 생장이다.
 ㄴ. ①에서 효소가 이용된다.
 ㄷ. ‘가랑잎벌레의 몸의 형태가 주변의 잎과 비슷하여 포식자의 눈에 띄지 않는다.’는 ②에 해당한다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

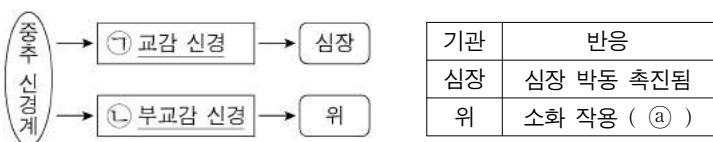
2. 그림은 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ①은 ATP이다.
 ㄴ. 미토콘드리아에서 과정 I이 일어난다.
 ㄷ. 과정 II에서 인산 결합이 끊어진다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

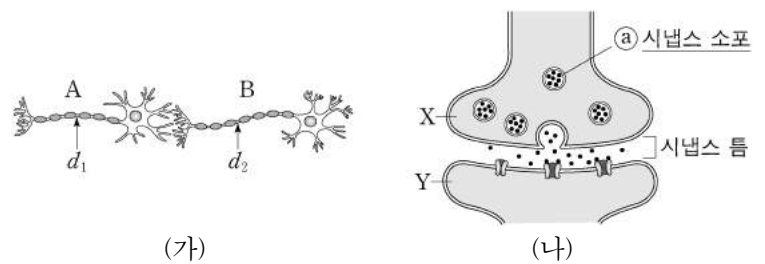
3. 그림은 중추 신경계로부터 자율 신경을 통해 심장과 위에 연결된 경로를, 표는 ㉠이 심장에, ㉡이 위에 각각 작용할 때 나타나는 기관의 반응을 나타낸 것이다. ㉢는 ‘억제됨’과 ‘촉진됨’ 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 짧다.
 ㄴ. ㉡은 감각 신경이다.
 ㄷ. ㉢는 ‘억제됨’이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

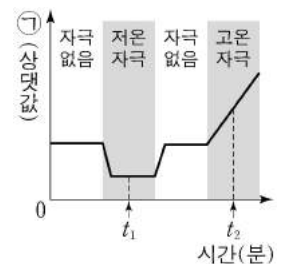
4. 그림 (가)는 시냅스로 연결된 두 뉴런 A와 B를, (나)는 A와 B 사이의 시냅스에서 일어나는 흥분 전달 과정을 나타낸 것이다. X와 Y는 A의 가지 돌기와 B의 축삭 돌기 말단을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ①에 신경 전달 물질이 들어 있다.
 ㄴ. X는 B의 축삭 돌기 말단이다.
 ㄷ. 지점 d1에 역치 이상의 자극을 주면 지점 d2에서 활동 전위가 발생한다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 정상인에게 저온 자극과 고온 자극을 주었을 때 ㉠의 변화를 나타낸 것이다. ㉠은 근육에서의 열 발생량(열 생산량)과 피부 근처 모세 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 근육에서의 열 발생량이다.
 ㄴ. 피부 근처 모세 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량은 t2일 때가 t1일 때보다 많다.
 ㄷ. 체온 조절 중추는 시상 하부이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 사람의 질병에 대한 학생 A~C의 대화 내용이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 표는 사람 몸을 구성하는 기관계의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 배설계와 소화계를 순서 없이 나타낸 것이다.

기관계	특징
A	오줌을 통해 노폐물을 몸 밖으로 내보낸다.
B	음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.
순환계	?

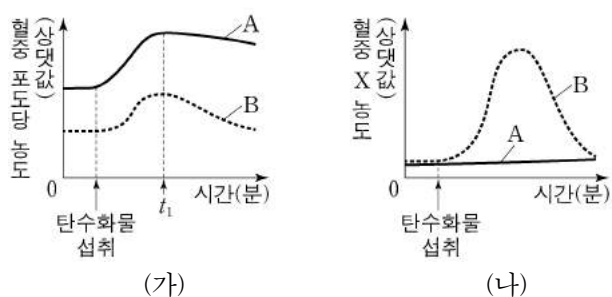
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 배설계이다.
 ㄴ. 소장은 B에 속한다.
 ㄷ. 티록신은 순환계를 통해 표적 기관으로 운반된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 (나)는 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 A와 B의 혈중 포도당 농도와 혈중 X 농도를 각각 나타낸 것이다. A와 B는 정상인과 당뇨병 환자를 순서 없이 나타낸 것이고, X는 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.



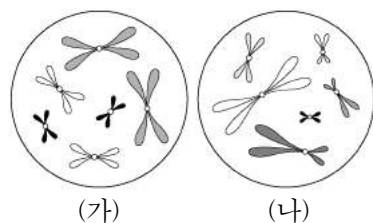
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. B는 당뇨병 환자이다.
 ㄴ. X는 이자의 β 세포에서 분비된다.
 ㄷ. 정상인에서 혈중 글루카곤의 농도는 탄수화물 섭취 시점에서 t_1 에서보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 동물 A($2n=6$)와 동물 B($2n=?$)의 세포 중 하나이다.



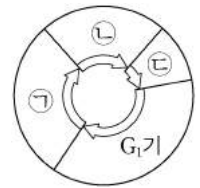
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)는 A의 세포이다.
 ㄴ. (가)와 (나)의 핵상은 같다.
 ㄷ. B의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 12이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 사람 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G_2 기, M기(분열기), S기 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠ 시기에 DNA가 복제된다.
 ㄴ. ㉣은 간기에 속한다.
 ㄷ. ㉣ 시기에 상동 염색체의 접합이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 표 (가)는 어떤 지역의 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이고, (나)는 우점종에 대한 자료이다.

종	개체 수	빈도	상대 피도(%)
A	198	0.32	㉠
B	81	0.16	23
C	171	0.32	45

○ 어떤 군집의 우점종은 중요치가 가장 높아 그 군집을 대표할 수 있는 종을 의미하며, 각 종의 중요치는 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도를 더한 값이다.

(가)

(나)

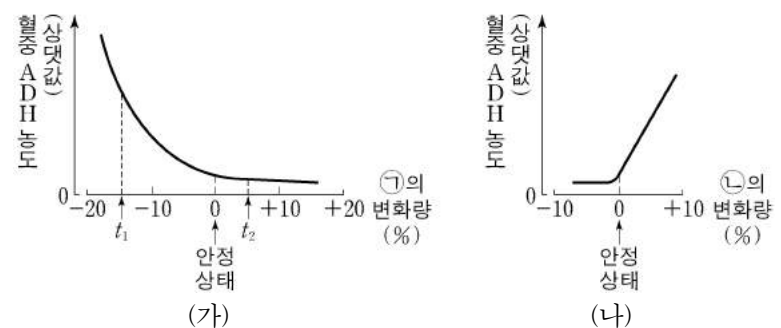
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 32이다.
 ㄴ. B의 상대 빈도는 20%이다.
 ㄷ. 이 식물 군집의 우점종은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 (나)는 정상인에서 각각 ㉠과 ㉣의 변화량에 따른 혈중 항이뇨 호르몬(ADH)의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉣은 각각 혈장 삼투압과 전체 혈액량 중 하나이다.



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

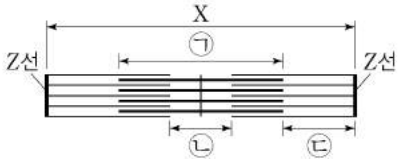
<보 기>

ㄱ. ㉣은 혈장 삼투압이다.
 ㄴ. 콩팥은 ADH의 표적 기관이다.
 ㄷ. (가)에서 단위 시간당 오줌 생성량은 t_1 에서 t_2 에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 X의 길이와 ㉠의 길이를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



시점	X의 길이	㉠의 길이
t_1	$3.0\mu\text{m}$	$1.6\mu\text{m}$
t_2	$2.6\mu\text{m}$	?

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

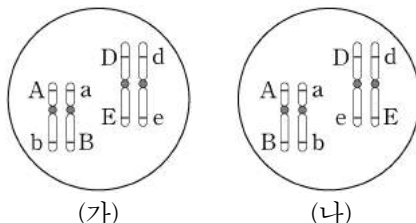
<보 기>

ㄱ. t_1 에서 t_2 로 될 때 ATP에 저장된 에너지가 사용된다.
 ㄴ. ㉠의 길이에서 ㉡의 길이를 뺀 값은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 $0.2\mu\text{m}$ 크다.
 ㄷ. t_2 일 때 ㉢의 길이는 $0.3\mu\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
 ○ ㉡을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립유전자 B와 b, D와 d, E와 e를 갖는다.
 ○ ㉡의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
 ○ 그림 (가)는 남자 P의, (나)는 여자 Q의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.



(가) (나)

P와 Q 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형의 최대 가짓수는? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

15. 표 (가)는 세포 I~Ⅲ에서 특징 ㉠~㉢의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 각각 보조 T 림프구, 세포독성 T 림프구, 형질 세포 중 하나이다.

특징	㉠	㉡	㉢
세포			
I	○	○	○
Ⅱ	×	○	×
Ⅲ	○	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징 (㉠~㉢)
• 특이적 방어 작용에 관여한다. • 가슴샘에서 성숙된다. • 병원체에 감염된 세포를 직접 파괴한다.

(나)

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

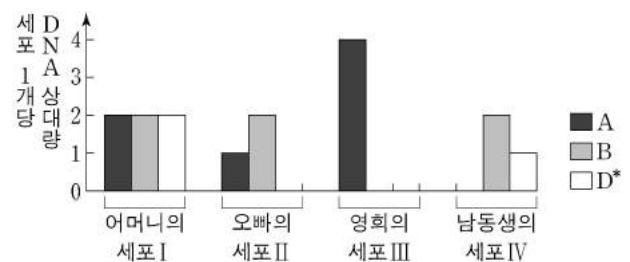
<보 기>

ㄱ. I은 보조 T 림프구이다.
 ㄴ. Ⅱ에서 항체가 분비된다.
 ㄷ. ㉢은 '병원체에 감염된 세포를 직접 파괴한다.'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 영화네 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 A*에 의해, (나)는 대립유전자 B와 B*에 의해, (다)는 대립유전자 D와 D*에 의해 결정된다.
 ○ (가)와 (나)의 유전자는 7번 염색체에, (다)의 유전자는 X 염색체에 있다.
 ○ 그림은 영화네 가족 구성원 중 어머니, 오빠, 영화, ㉠남동생의 세포 I~Ⅳ가 갖는 A, B, D*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



- 어머니의 생식 세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉡을 갖는 생식 세포가 형성되었다. 이 생식 세포가 정상 생식 세포와 수정되어 ㉠가 태어났다. ㉠과 ㉡은 (가)~(다) 중 한 가지 형질을 결정하는 서로 다른 대립유전자이다.

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

<보 기>

ㄱ. I은 G_1 기 세포이다.
 ㄴ. ㉠은 A이다.
 ㄷ. 아버지에서 A*, B, D를 모두 갖는 정자가 형성될 수 있다.

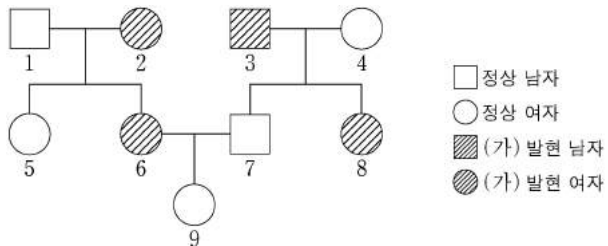
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

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

- (가)는 대립유전자 R과 r에 의해 결정되며, R은 r에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 E, F, G가 있다.
- (나)의 표현형은 4가지이며, (나)의 유전자형이 EG인 사람과 EE인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 FG인 사람과 FF인 사람의 표현형은 같다.
- 가계도는 구성원 1~9에게서 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- $\frac{1, 2, 5, 6 \text{ 각각의 체세포 1개당 E의 DNA 상대량을 더한 값}}{3, 4, 7, 8 \text{ 각각의 체세포 1개당 r의 DNA 상대량을 더한 값}} = \frac{3}{2}$
- 1, 2, 3, 4의 (나)의 표현형은 모두 다르고, 2, 6, 7, 9의 (나)의 표현형도 모두 다르다.
- 3과 8의 (나)의 유전자형은 이형 접합성이다.

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

<보 기>

- ㄱ. (가)의 유전자는 상염색체에 있다.
- ㄴ. 7의 (나)의 유전자형은 동형 접합성이다.
- ㄷ. 9의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 표현형이 8과 같을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 표 (가)는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이고, (나)는 바다에 서식하는 산호와 조류 간의 상호 작용에 대한 자료이다. I 과 II는 경쟁과 상리 공생을 순서 없이 나타낸 것이다.

상호 작용	종 1	종 2
I	이익	㉠
II	㉡	손해

(가)

(나)

- 산호와 함께 사는 조류는 산호에게 산소와 먹이를 공급하고, 산호는 조류에게 서식지와 영양소를 제공한다.

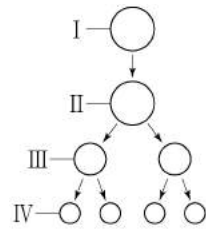
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠과 ㉡는 모두 '손해'이다.
- ㄴ. (나)의 상호 작용은 I의 예에 해당한다.
- ㄷ. (나)에서 산호는 조류와 한 개체군을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 유전자형이 AaBbDD인 어떤 사람의 G₁기 세포 I로부터 생식 세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 (가)~(라)가 갖는 대립 유전자 A, B, D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠ + ㉡ + ㉢ = 4이다.



세포	DNA 상대량		
	A	B	D
(가)	2	㉠	?
(나)	2	㉡	㉢
(다)	?	1	2
(라)	?	0	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. II와 III은 중기의 세포이다.)

<보 기>

- ㄱ. (가)는 II이다.
- ㄴ. ㉠은 2이다.
- ㄷ. 세포 1개당 a의 DNA 상대량은 (다)와 (라)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

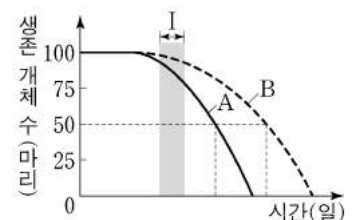
20. 다음은 먹이 섭취량이 동물 중 ㉠의 생존에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 유전적으로 동일하고 같은 시기에 태어난 ㉠의 수컷 개체 200마리를 준비하여, 100마리씩 집단 A와 B로 나눈다.
- (나) A에는 충분한 양의 먹이를 제공하고 B에는 먹이 섭취량을 제한하면서 배양한다. 한 개체당 먹이 섭취량은 A의 개체가 B의 개체보다 많다.
- (다) A와 B에서 시간에 따른 ㉠의 생존 개체 수를 조사한다.

[실험 결과]

그림은 A와 B에서 시간에 따른 ㉠의 생존 개체 수를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 이 실험에서의 조작 변인은 ㉠의 생존 개체 수이다.
- ㄴ. 구간 I에서 사망한 ㉠의 개체 수는 A에서 B에서보다 많다.
- ㄷ. 각 집단에서 ㉠의 생존 개체 수가 50마리가 되는 데 걸린 시간은 A에서 B에서보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

2021학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가

과학탐구 영역 정답표

(생명과학 I) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	⑤	2	6	③	2	11	⑤	3	16	⑤	3
2	④	2	7	⑤	3	12	③	2	17	②	3
3	①	3	8	②	2	13	①	2	18	②	2
4	③	3	9	①	3	14	③	2	19	①	2
5	⑤	3	10	④	2	15	④	3	20	②	3

제 4 교시

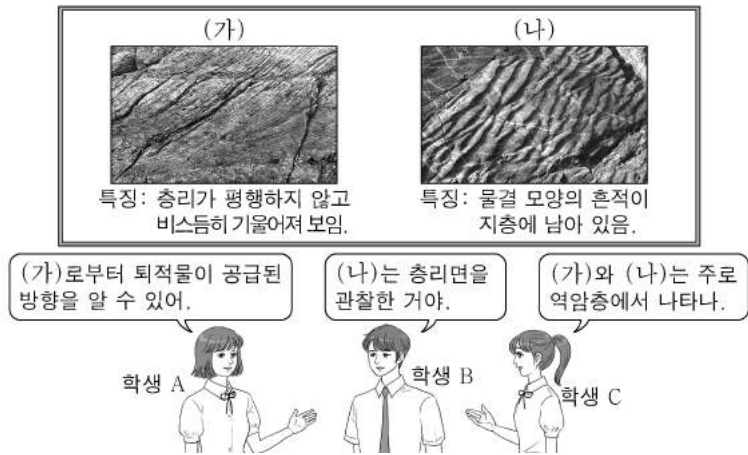
과학탐구 영역(지구과학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 다음은 어느 지층의 퇴적 구조에 대한 학생 A, B, C의 대화를 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림 (가), (나), (다)는 습곡, 포획, 절리를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

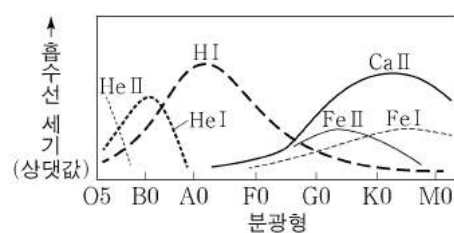
<보 기>

- ㄱ. (가)는 (나)보다 깊은 곳에서 형성되었다.
 ㄴ. (나)는 수축에 의해 형성되었다.
 ㄷ. (다)에서 A는 B보다 먼저 생성되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 별의 분광형에 따른 흡수선의 상대적 세기를 나타낸 것이다.

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



<보 기>

- ㄱ. 흰색 별에서 H I 흡수선이 Ca II 흡수선보다 강하게 나타난다.
 ㄴ. 주계열에서 B0형보다 표면 온도가 높은 별일수록 H I 흡수선의 세기가 강해진다.
 ㄷ. 태양과 광도가 같고 반지름이 작은 별의 Ca II 흡수선은 G2형 별보다 강하게 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

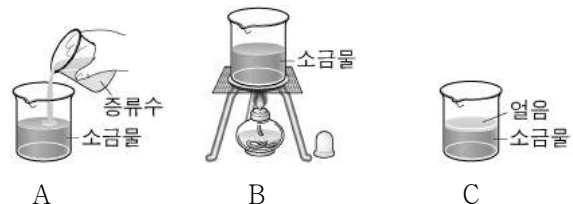
4. 다음은 해수의 염분에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 염분이 34.5psu인 소금물 900mL를 만들고, 3개의 비커에 각각 300mL씩 나눠 담는다.

(나) 각 비커의 소금물에 다음과 같이 각각 다른 과정을 수행한다.

과정	실험 방법
A	증류수 100mL를 넣어 섞는다.
B	10분간 가열하여 증발시킨다.
C	표층이 얼음으로 덮일 정도까지 천천히 얼린다.



(다) 각 비커에 있는 소금물의 염분을 측정하여 기록한다.

[실험 결과]

과정	A	B	C
염분(psu)	㉠	㉡	㉢

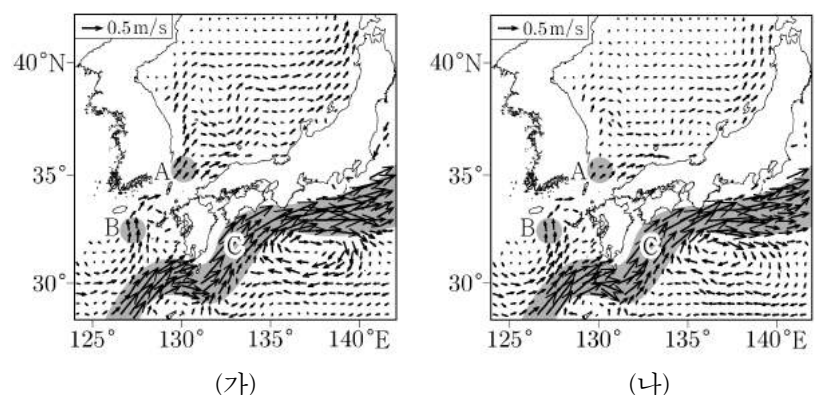
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 담수의 유입에 의한 염분 변화를 알아보기 위한 과정은 A에 해당한다.
 ㄴ. 실험 결과에서 34.5보다 큰 값은 ㉡과 ㉢이다.
 ㄷ. 남극 저층수가 형성되는 과정은 C에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 계절에 관측된 우리나라 주변 표층 해류의 평균 속력과 이동 방향을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

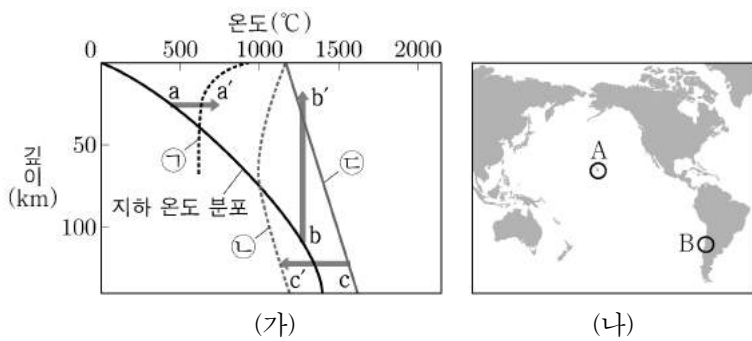
- ㄱ. (가)와 (나)의 평균 속력 차는 해역 A보다 B에서 크다.
 ㄴ. 동한 난류의 평균 속력은 (나)보다 (가)가 빠르다.
 ㄷ. 해역 C에 흐르는 해류는 북태평양 아열대 순환의 일부이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (지구과학 I)

과학탐구 영역

6. 그림 (가)는 지하 온도 분포와 암석의 용융 곡선 ㉠, ㉡, ㉢을, (나)는 마그마가 분출되는 지역 A와 B를 나타낸 것이다.



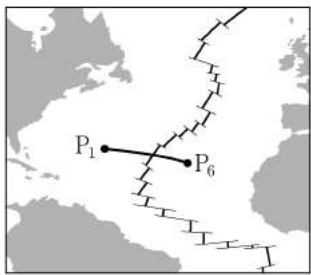
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 물이 포함된 암석의 용융 곡선은 ㉠과 ㉡이다.
 ㄴ. B에서는 주로 현무암질 마그마가 분출된다.
 ㄷ. A에서 분출되는 마그마는 주로 $c \rightarrow c'$ 과정에 의해 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 대서양의 해저면에서 판의 경계를 가로지르는 $P_1 - P_6$ 구간을, 표는 각 지점의 연직 방향에 있는 해수면상에서 음파를 발사하여 해저면에 반사되어 되돌아오는 데 걸리는 시간을 나타낸 것이다.



지점	P_1 로부터의 거리(km)	시간(초)
P_1	0	7.70
P_2	420	7.36
P_3	840	6.14
P_4	1260	3.95
P_5	1680	6.55
P_6	2100	6.97

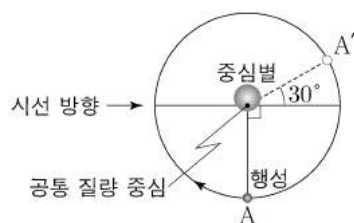
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 해수에서 음파의 속도는 일정하다.)

<보 기>

- ㄱ. 수심은 P_6 이 P_4 보다 깊다.
 ㄴ. $P_3 - P_5$ 구간에는 발산형 경계가 있다.
 ㄷ. 해양 지각의 나이는 P_4 가 P_2 보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 어느 외계 행성과 중심별이 공통 질량 중심을 중심으로 공전하는 모습을 나타낸 것이다. 행성은 원 궤도를 따라 공전하며, 공전 궤도면은 관측자의 시선 방향과 나란하다.



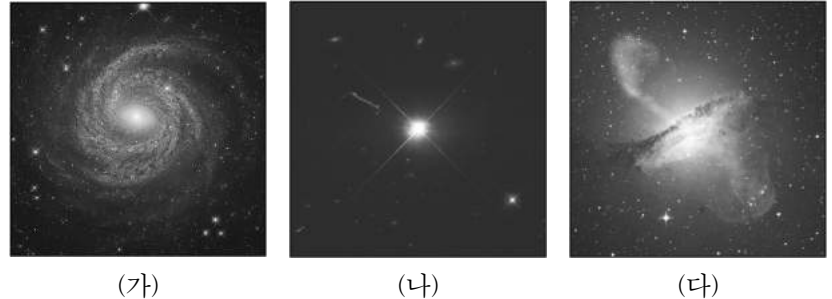
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 식 현상을 이용하여 행성의 존재를 확인할 수 있다.
 ㄴ. 행성이 A를 지날 때 중심별의 청색 편이가 나타난다.
 ㄷ. 중심별의 어느 흡수선의 파장 변화 크기는 행성이 A를 지날 때가 A' 를 지날 때의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가), (나), (다)는 각각 세이퍼트은하, 퀘이사, 전파 은하의 영상을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 가시광선 영상이고, (다)는 가시광선과 전파로 관측하여 합성한 영상이다.



(가) (나) (다)

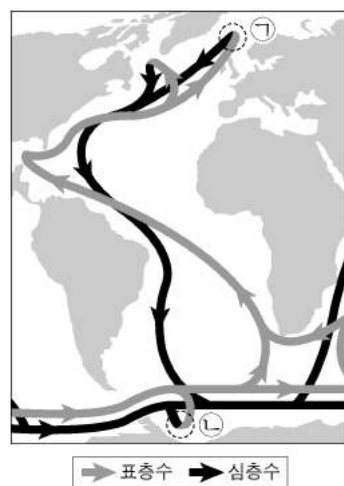
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)와 (다)의 은하 중심부 별들의 회전축은 관측자의 시선 방향과 일치한다.
 ㄴ. 각 은하의 $\frac{\text{중심부의 밝기}}{\text{전체의 밝기}}$ 는 (나)의 은하가 가장 크다.
 ㄷ. (다)의 제트는 은하의 중심에서 방출되는 별들의 흐름이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 대서양의 해수 순환의 모식도를, (나)는 ㉠과 ㉡에서 형성되는 각각의 수괴를 수온-염분도에 A와 B로 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

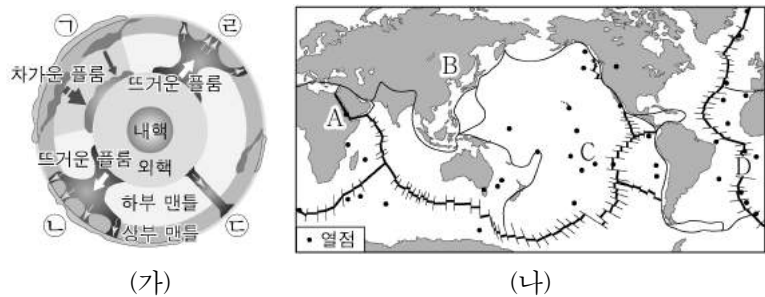
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉡에서 형성되는 수괴는 A에 해당한다.
 ㄴ. A와 B는 심층 해수에 산소를 공급한다.
 ㄷ. 심층 순환은 표층 순환보다 느리다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 지구의 플룸 구조 모식도이고, (나)는 판의 경계와 열점의 분포를 나타낸 것이다. (가)의 ㉠~㉣은 플룸이 상승하거나 하강하는 곳이고, 이들의 대략적 위치는 각각 (나)의 A~D 중 하나이다.



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

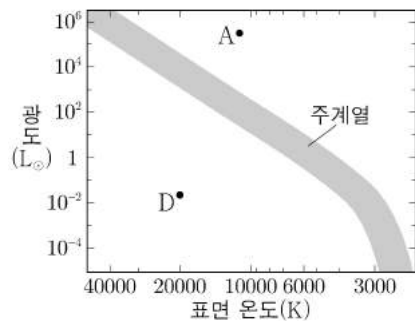
<보 기>

- ㄱ. A는 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. 열점은 판과 같은 방향과 속력으로 움직인다.
 ㄷ. 대규모의 뜨거운 플룸은 맨틀과 외핵의 경계부에서 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 질량이 서로 다른 별 A~D의 물리적 성질을, 그림은 별 A와 D를 H-R도에 나타낸 것이다. $L_{\odot}$ 는 태양 광도이다.

별	표면 온도 (K)	광도 ($L_{\odot}$)
A	()	()
B	3500	100000
C	20000	10000
D	()	()



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

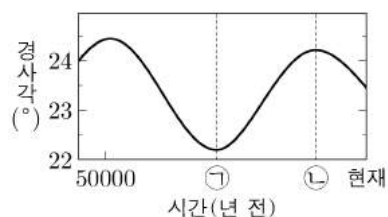
<보 기>

- ㄱ. A와 B는 적색 거성이다.
 ㄴ. 반지름은 $B > C > D$ 이다.
 ㄷ. C의 나이는 태양보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 지구 자전축 경사각의 변화를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자전축 경사각 이외의 요인은 변하지 않는다.)

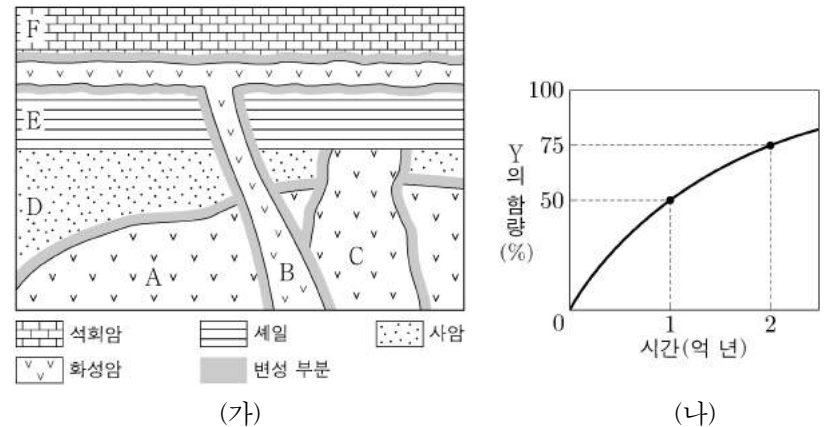


<보 기>

- ㄱ. 30°S 에서 기온의 연교차는 현재가 ㉠ 시기보다 작다.
 ㄴ. 30°N 에서 겨울철 태양의 남중 고도는 현재가 ㉠ 시기보다 높다.
 ㄷ. 1년 동안 지구에 입사하는 평균 태양 복사 에너지량은 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 그림 (가)는 어느 지역의 지질 단면을, (나)는 방사성 원소 X에 의해 생성된 자원소 Y의 함량을 시간에 따라 나타낸 것이다. 화성암 A, B, C에는 X와 Y가 포함되어 있으며, Y는 모두 X의 붕괴 결과 생성되었다. 현재 C에 있는 X와 Y의 함량은 같다.



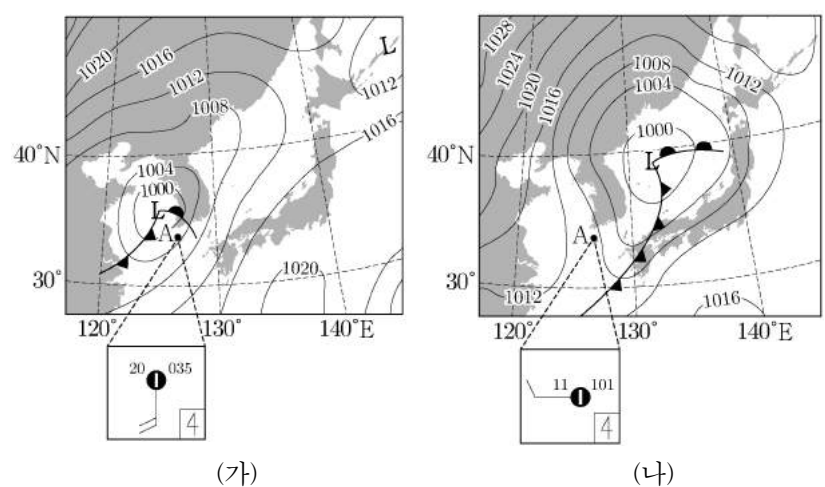
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. D는 화폐석이 변성하던 시대에 생성되었다.
 ㄴ. $\frac{Y \text{의 함량}}{X \text{의 함량}}$ 은 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 암석의 생성 순서는 $D \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow B \rightarrow F$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 (나)는 어느 온대 저기압이 우리나라를 지날 때 12시간 간격으로 작성한 기상 일기도를 순서대로 나타낸 것이다. 일기 기호는 A 지점에서 관측한 기상 요소를 표시한 것이다.



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

<보 기>

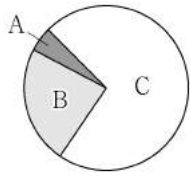
- ㄱ. A 지점의 풍향은 시계 방향으로 바뀌었다.
 ㄴ. 한랭 전선이 통과한 후에 A에서의 기온은 9°C 하강하였다.
 ㄷ. 온난 전선면과 한랭 전선면은 각각 전선으로부터 지표상의 공기가 더 차가운 쪽에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

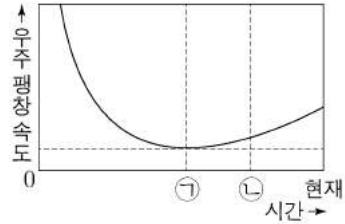
4 (지구과학 I)

과학탐구 영역

16. 그림 (가)는 현재 우주를 구성하는 요소 A, B, C의 상대적 비율을 나타낸 것이고, (나)는 빅뱅 이후 현재까지 우주의 팽창 속도를 추정하여 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 보통 물질, 암흑 물질, 암흑 에너지 중 하나이다.



(가)



(나)

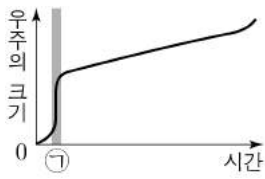
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

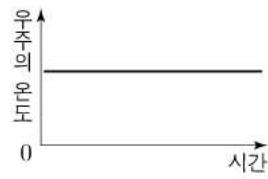
- ㄱ. 우주가 팽창하는 동안 C가 차지하는 비율은 증가한다.
 ㄴ. ㉠ 시기에 우주는 팽창하지 않았다.
 ㄷ. 우주 팽창에 미치는 B의 영향은 ㉡ 시기가 ㉠ 시기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

17. 그림 (가)는 우주론 A에 의한 우주의 크기를, (나)는 우주론 B에 의한 우주의 온도를 나타낸 것이다. A와 B는 우주 팽창을 설명한다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

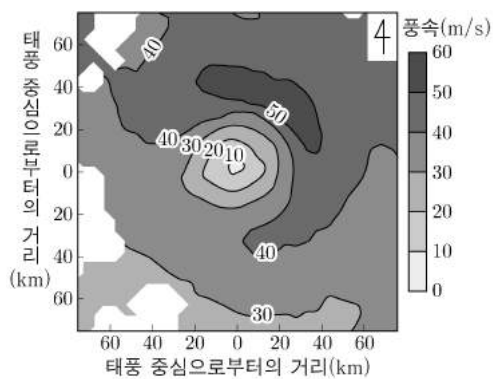
<보 기>

- ㄱ. 우주 배경 복사가 우주의 양쪽 반대편 지평선에서 거의 같게 관측되는 것은 (가)의 ㉠ 시기에 일어난 팽창으로 설명된다.
 ㄴ. A는 수소와 헬륨의 질량비가 거의 3:1로 관측되는 결과와 부합된다.
 ㄷ. 우주의 밀도 변화는 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 북반구 해상에서 관측한 태풍의 하층(고도 2km 수평면) 풍속 분포를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 등압선은 태풍의 이동 방향 측에 대해 대칭이라고 가정한다.) [3점]

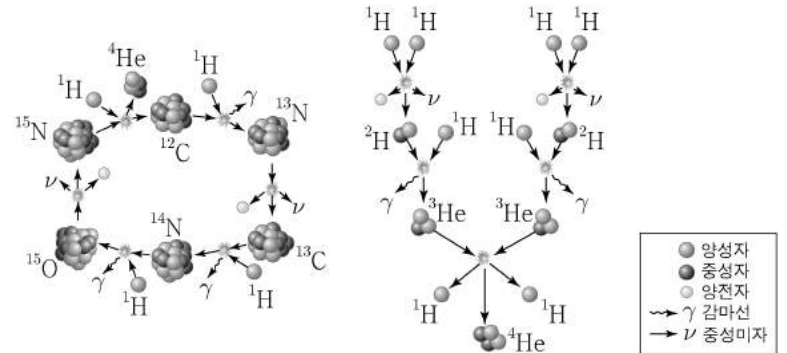


<보 기>

- ㄱ. 태풍은 북동 방향으로 이동하고 있다.
 ㄴ. 태풍 중심 부근의 해역에서 수온 약층의 차가운 물이 용승한다.
 ㄷ. 태풍의 상층 공기는 반시계 방향으로 불어 나간다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 (나)는 주계열에 속한 별 A와 B에서 우세하게 일어나는 핵융합 반응을 각각 나타낸 것이다.



(가)

(나)

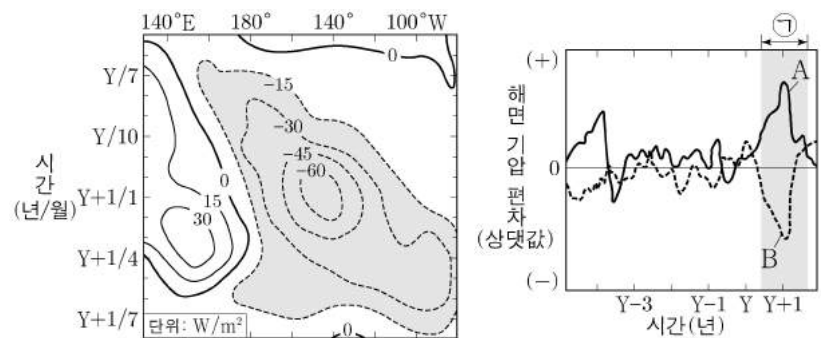
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 별의 내부 온도는 A가 B보다 높다.
 ㄴ. (가)에서 ^{12}C 는 촉매이다.
 ㄷ. (가)와 (나)에 의해 별의 질량은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 어느 해(Y)에 시작된 엘니뇨 또는 라니냐 시기 동안 태평양 적도 부근에서 기상위성으로 관측한 적외선 방출 복사 에너지의 편차(관측값 - 평년값)를, (나)는 서태평양과 동태평양에 위치한 각 지점의 해면 기압 편차(관측값 - 평년값)를 나타낸 것이다. (가)의 시기는 (나)의 ㉠에 해당한다.



(가)

(나)

이 자료에 근거해서 평년과 비교할 때, (가) 시기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 동태평양에서 두꺼운 적운형 구름의 발생이 줄어든다.
 ㄴ. 워커 순환이 약화된다.
 ㄷ. (나)의 A는 서태평양에 해당한다.

- 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.

2021학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가

과학탐구 영역 정답표

(지구과학 I) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	③	2	6	①	2	11	②	3	16	①	3
2	⑤	3	7	③	2	12	④	3	17	③	2
3	①	2	8	③	2	13	①	2	18	②	3
4	⑤	3	9	②	3	14	②	3	19	⑤	2
5	⑤	2	10	④	3	15	⑤	2	20	④	3

제 4 교시

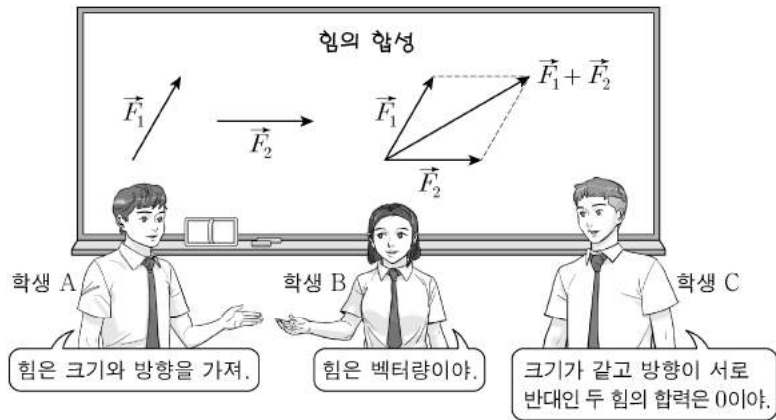
과학탐구 영역(물리학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림은 힘의 합성에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 다음은 최근 발표된 과학적 성과에 대한 설명이다.

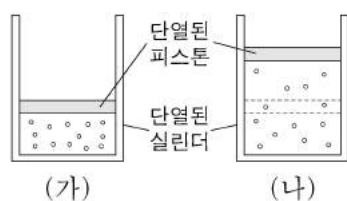
아인슈타인은 일반 상대성 이론에서 [A]를 시공간의 휘어짐으로 설명하였다. 질량이 아주 큰 별이 진화하여 형성되는 [B] 주위에서는 [A]가 매우 커서 시공간이 극도로 휘어지기 때문에 빛조차 빠져나올 수 없을 것으로 예측된다. 최근 과학자들은 세계 여러 곳의 전파 망원경을 이용하여 [B]를 관측하고 그림과 같이 시각화하였다. 이 관측 결과의 분석을 통해 [B] 주위에서 빛이 빠져나오지 못하는 것을 확인하였다.



A와 B에 들어갈 내용으로 옳은 것은? [3점]

- | | | | | | |
|---|-----|-----|---|-----|-------|
| | A | B | | A | B |
| ① | 중력 | 블랙홀 | ② | 중력 | 백색 왜성 |
| ③ | 전기력 | 블랙홀 | ④ | 전기력 | 백색 왜성 |
| ⑤ | 자기력 | 블랙홀 | | | |

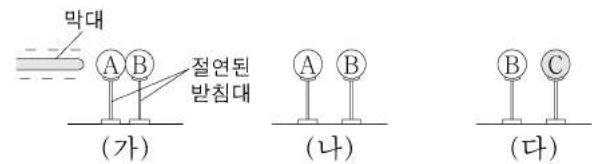
3. 그림 (가)는 일정량의 기체가 들어 있는 실린더에 피스톤이 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 기체에 25cal의 열을 서서히 가하였더니 피스톤이 이동하여 평형을 이루며 정지한 모습을 나타낸 것이다. (가)→(나) 과정에서 기체가 한 일은 42J이다.



(가)→(나) 과정에서 기체의 내부 에너지 변화량은? (단, 열의 일당량은 4.2J/cal이고, 피스톤의 마찰은 무시한다.)

- ① 21J ② 42J ③ 63J ④ 105J ⑤ 147J

4. 그림 (가)는 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B를 붙여 놓은 후 음(-)으로 대전된 막대를 A에 가까이 가져간 것을, (나)는 (가)에서 A와 B를 떼어 놓은 후 막대를 치운 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 (나)에서 A를 치운 후, B 가까이 대전되지 않은 절연체구 C를 놓은 것을 나타낸 것이다.



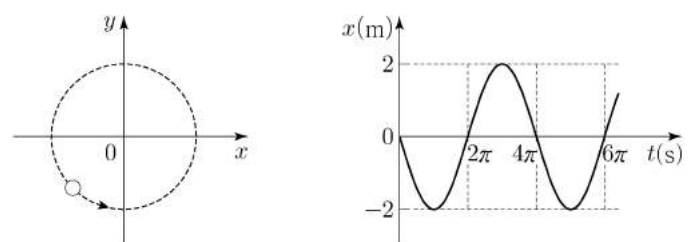
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (나)에서 A는 양(+)으로 대전되어 있다.
 ㄴ. (나)에서 A와 B 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.
 ㄷ. (다)에서 B와 C 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 xy 평면에서 원점을 중심으로 등속 원운동을 하는 물체를 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 물체 위치의 x 성분을 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



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

<보 기>

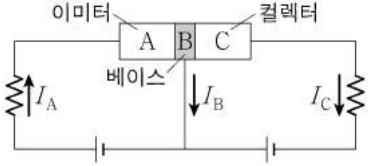
- ㄱ. 각속도의 크기는 1rad/s이다.
 ㄴ. 속력은 1m/s이다.
 ㄷ. 가속도의 크기는 1m/s²이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

6. 그림과 같이 불순물을 첨가한 반도체 A, B, C를 접합하여 만든 트랜지스터가 전류를 증폭하고 있다. A, B, C에 연결된 도선에는 세기가 각각 I_A , I_B , I_C 인 전류가 화살표 방향으로 흐른다.



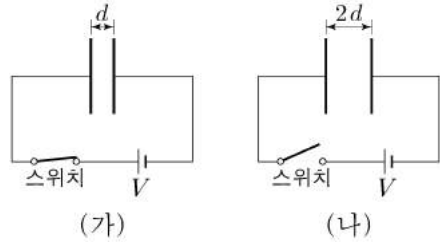
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. $I_A = I_B + I_C$ 이다.
 ㄴ. 이미터와 베이스 사이에는 순방향 전압이 걸려 있다.
 ㄷ. C는 n형 반도체이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 극판 사이의 간격이 d 인 평행판 축전기를 전압이 V 로 일정한 전원에 연결한 후, 스위치를 닫아 축전기를 완전히 충전한 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 스위치를 연 후, 극판 사이의 간격을 $2d$ 로 증가시킨 것을 나타낸 것이다.



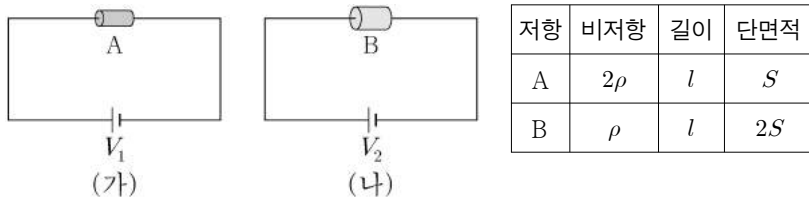
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 축전기 내부는 진공이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 축전기의 전기 용량은 (나)가 (가)보다 작다.
 ㄴ. 축전기에 충전된 전하량은 (가)가 (나)의 2배이다.
 ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (나)가 (가)의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가), (나)와 같이 저항 A, B와 전압이 V_1 , V_2 인 전원으로 회로를 구성하였다. 표는 A, B의 비저항, 길이, 단면적을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 회로에 흐르는 전류의 세기는 서로 같다.



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

<보 기>

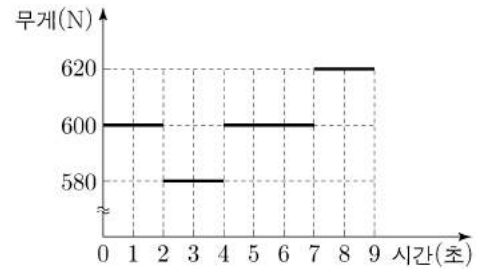
- ㄱ. 저항값은 A가 B의 4배이다.
 ㄴ. $V_1 = 4V_2$ 이다.
 ㄷ. 소비되는 전력은 A가 B의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 엘리베이터 안에서 사람의 무게를 저울로 측정하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 0초부터 2초까지 정지해 있던 (가)의 엘리베이터가 2초부터 연직 방향으로 운동할 때, 저울에 측정되는 무게를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

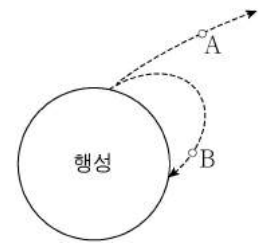
엘리베이터의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 3초일 때 운동 방향은 연직 윗방향이다.
 ㄴ. 5초부터 6초까지 등속 운동을 한다.
 ㄷ. 8초일 때 가속도의 방향은 운동 방향과 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

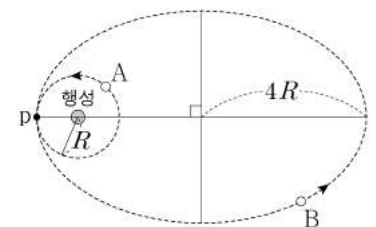
10. 그림은 행성의 표면에서 물체 A, B가 발사될 때, A는 행성의 중력을 벗어나 무한히 먼 곳에 도달하고, B는 행성의 중력에 의해 행성의 표면으로 돌아오는 것을 나타낸 것이다. 이 때 물체가 무한히 먼 곳에 도달할 수 있는 최소 발사 속도를 탈출 속력이라 한다.



질량이 M 이고 반지름이 R 인 행성의 표면에서 탈출 속력이 v_0 일 때, 질량이 $\frac{M}{2}$ 이고 반지름이 $2R$ 인 행성의 표면에서 탈출 속력은? (단, 행성의 운동과 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{v_0}{4}$ ② $\frac{v_0}{2}$ ③ v_0 ④ $2v_0$ ⑤ $4v_0$

11. 그림과 같이 위성 A, B가 공전 궤도를 따라 운동하고 있다. A의 공전 궤도는 행성을 중심으로 하는 반지름이 R 인 원이고, B의 공전 궤도는 행성을 한 초점으로 하는 긴반지름이 $4R$ 인 타원이다. A와 B의 궤도는 점 p에서 접한다.



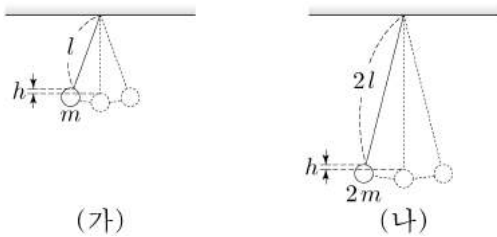
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.)

<보 기>

- ㄱ. B의 속력은 p에서 가장 작다.
 ㄴ. 공전 주기는 B가 A의 8배이다.
 ㄷ. p에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가), (나)와 같이 실의 길이가 각각 l , $2l$ 이고 추의 질량이 각각 m , $2m$ 인 단진자가 단진동을 한다. (가)에서 단진동의 주기는 T 이고, (가)와 (나)에서 추의 최고점과 최저점의 높이 차는 h 로 서로 같다.

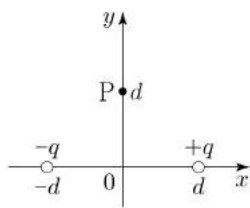


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량과 추의 크기는 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. (나)에서 최저점에서 추의 운동 에너지는 $2mgh$ 이다.
 ㄴ. (가)와 (나)에서 최저점에서 추의 속력은 같다.
 ㄷ. (나)에서 단진동의 주기는 T 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 전하량이 $-q$, $+q$ 인 점전하가 각각 x 축상의 $x=-d$, d 인 점에 고정되어 있다. 점 P는 y 축상의 $y=d$ 인 점이다.

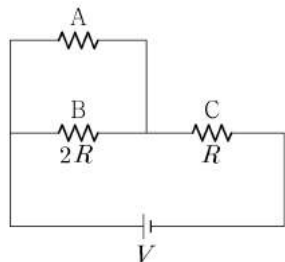


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 원점에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.
 ㄴ. P에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.
 ㄷ. 전기장의 세기는 원점에서가 P에서의 $2\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 저항 A, B, C와 전압이 V 인 전원으로 회로를 구성하였다. A에 흐르는 전류의 세기는 I 이고, A 양단의 전위차는 $\frac{2}{5}V$ 이며, B와 C의 저항값은 각각 $2R$, R 이다.

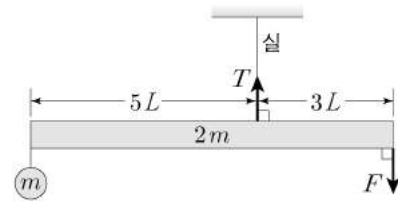


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A의 저항값은 $2R$ 이다.
 ㄴ. B 양단의 전위차는 $\frac{2}{5}V$ 이다.
 ㄷ. C에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{3}{2}I$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

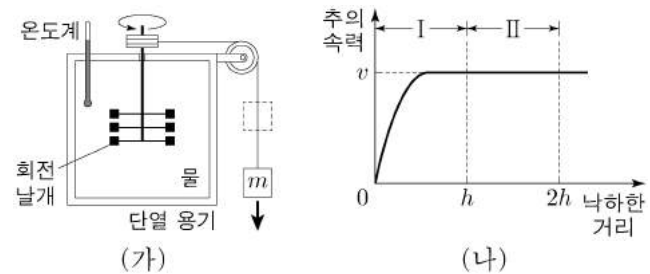
15. 그림과 같이 길이가 $8L$ 이고 질량이 $2m$ 인 막대가 왼쪽 끝으로부터 $5L$ 만큼 떨어진 지점에서 천장에 연결된 실에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. 막대의 왼쪽 끝에는 질량이 m 인 물체가 실에 매달려 있고, 막대의 오른쪽 끝에는 크기가 F 인 힘이 작용하고 있다. 천장에 연결된 실이 막대를 당기는 힘의 크기는 T 이다.



$\frac{T}{F}$ 는? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{16}{7}$ ② $\frac{18}{7}$ ③ $\frac{20}{7}$ ④ $\frac{22}{7}$ ⑤ $\frac{24}{7}$

16. 그림 (가)는 질량이 m 인 추가 낙하함에 따라 물이 담긴 단열 용기의 회전 날개가 회전하여 물의 온도를 높이는 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 추의 속력을 낙하한 거리에 따라 나타낸 것이다.

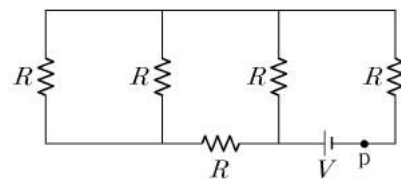


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 공기 저항, 회전축 및 도르래의 마찰, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. I에서 추에 작용하는 중력이 한 일은 mgh 이다.
 ㄴ. I에서 추의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 추의 운동 에너지 증가량과 같다.
 ㄷ. 물이 얻은 열량은 I에서가 II에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

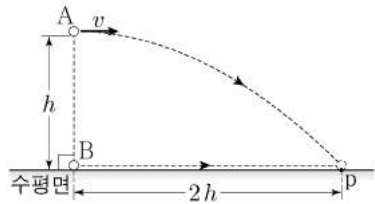
17. 그림과 같이 저항값이 R 인 저항 5개와 전압이 V 인 전원으로 회로를 구성하였다.



회로상의 점 p에 흐르는 전류의 세기는?

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

18. 그림과 같이 수평면으로부터 높이 h 인 지점에서 물체 A를 수평 방향으로 v 의 속력으로 던진 순간, A의 연직 아래 수평면에 정지해 있던 물체 B가 등가속도 직선 운동을 시작하였다. A는 포물선 운동을 하여 수평면상의 점 p에 B와 동시에 도달하며, A와 B의 수평 이동 거리는 $2h$ 이다.



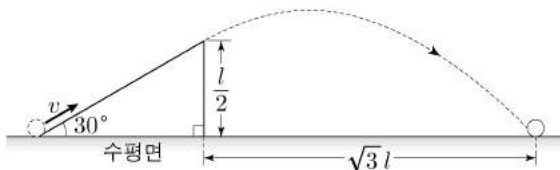
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, A와 B의 크기는 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. $v = \sqrt{2gh}$ 이다.
 ㄴ. B의 가속도의 크기는 $2g$ 이다.
 ㄷ. p에 도달하는 순간의 속력은 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

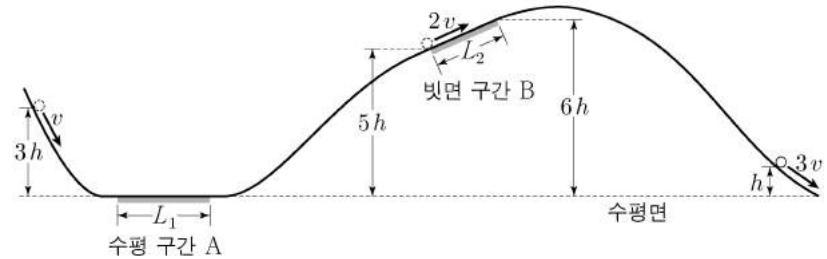
19. 그림과 같이 수평면과 30° 의 각을 이루는 빗면과 수평면이 만나는 점에서 속력 v 로 물체를 발사하였더니, 물체가 마찰이 없는 빗면을 따라 직선 운동을 한 후 포물선 운동을 하여 수평면에 도달하였다. 수평면으로부터 빗면 꼭대기의 높이는 $\frac{l}{2}$ 이고, 물체가 포물선 운동을 하는 동안 수평 이동 거리는 $\sqrt{3}l$ 이다.



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

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

20. 그림과 같이 물체가 높이 $3h$ 인 곳에서 속력 v 로 출발하여 궤도를 따라 운동한다. 물체는 수평 구간 A, 빗면 구간 B를 지난 후 높이 h 인 곳을 속력 $3v$ 로 지난다. 물체는 A, B에서 각각 운동 방향으로 힘을 받아 A에서 등가속도 직선 운동을, B에서 속력 $2v$ 로 등속도 운동을 하였다. A, B의 길이는 각각 L_1 , L_2 이고, 물체가 A, B를 지나는데 걸리는 시간은 서로 같다.



$\frac{L_2}{L_1}$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

* 확인 사항

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

2021학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가

과학탐구 영역 정답표

(물리학Ⅱ) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	⑤	2	6	③	2	11	④	2	16	①	3
2	①	3	7	①	3	12	③	2	17	②	2
3	③	2	8	⑤	3	13	⑤	2	18	⑤	2
4	③	3	9	④	3	14	④	3	19	④	3
5	②	3	10	②	2	15	①	3	20	②	2

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 다음은 물의 성질과 관련된 현상에 대한 설명이다.

물 분자 사이의 수소 결합 때문에 (가) 이 크게 작용하여
폴잎에 이슬이 둥근 모양으로 맺히는 현상이 나타난다. (가) 은
액체의 표면적을 단위 면적만큼 늘리는 데 필요한 에너지이다.

- 다음 중 (가)로 가장 적절한 것은?
- ① 삼투압 ② 열용량 ③ 증기압
- ④ 휘발성 ⑤ 표면 장력

2. 다음은 25℃, 1 atm에서 일어나는 어떤 흡열 반응에 대한 학생
A~C의 설명이다.

○ 열화학 반응식: $X(g) \rightleftharpoons Y(g) + Z(g) \quad \Delta H = a$

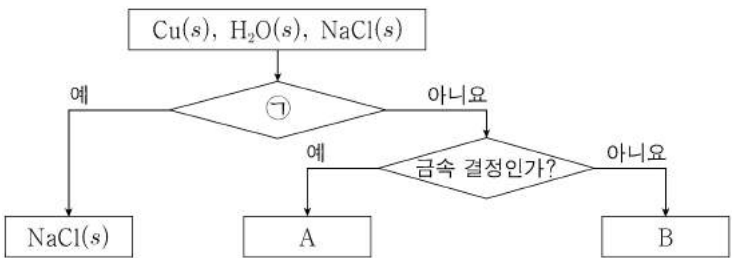
학생 A: 반응 엔탈피는 $Y(g)$ 와 $Z(g)$ 의 엔탈피의 합에서 $X(g)$ 의
엔탈피를 뺀 값이다.

학생 B: a 는 0보다 작다.

학생 C: 역반응의 반응 엔탈피는 $-a$ 이다.

- 제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]
- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림은 3가지 고체를 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ‘양이온과 음이온으로 이루어져 있는가?’는 ㉠으로 적절하다.

ㄴ. A는 전기 전도성이 있다.

ㄷ. 1 atm에서 녹는점은 B가 NaCl(s)보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 4가지 물질에 대한 자료
이다.

이에 대한 설명으로 옳은
것만을 <보기>에서 있는 대로
고른 것은?

물질	분자량	기준 끓는점(℃)
CH ₄	16	-161
SiH ₄	32	a
HF	20	20
HCl	36.5	-85

<보 기>

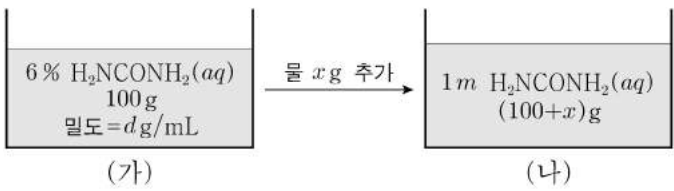
ㄱ. $CH_4(l)$ 분자 사이에는 쌍극자·쌍극자 힘이 작용한다.

ㄴ. $HF(l)$ 분자 사이에는 수소 결합이 존재한다.

ㄷ. $a < -161$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 6 % 요소 수용액($H_2NCONH_2(aq)$)을, (나)는 (가)에
물 x g을 추가하여 만든 1 m $H_2NCONH_2(aq)$ 을 나타낸 것이다.



(가)의 몰 농도와 x 로 옳은 것은? (단, H_2NCONH_2 의 분자량은
60이다.)

몰 농도(M)	x	몰 농도(M)	x
① $\frac{d}{1000}$	3	② $\frac{d}{1000}$	6
③ d	3	④ d	6
⑤ $1000d$	3		

6. 표는 외부 압력에 따른 A(l)와 B(l)의
끓는점에 대한 자료이다.

A(l)와 B(l)의 60℃에서의 증기압(㉠)과
증기압이 350 mmHg인 온도(㉡)를 각각
옳게 비교한 것은? [3점]

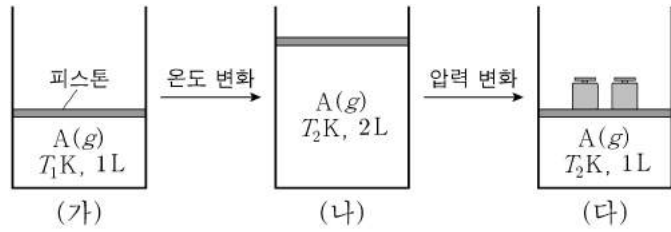
외부 압력 (mmHg)	끓는점(℃)	
	A	B
100	35	52
540	70	91

- ㉠ ㉡ ㉠ ㉡
- ① $A > B$ $A > B$ ② $A > B$ $A = B$
- ③ $A > B$ $A < B$ ④ $A < B$ $A > B$
- ⑤ $A < B$ $A < B$

2 (화학 II)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 실린더에 A(g)가 들어 있는 상태를, (나)와 (다)는 (가)에서 순차적으로 조건을 달리한 후의 평형 상태를 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 일정하고, 2개의 추의 질량은 같으며 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. $T_1 = 2T_2$ 이다.
 ㄴ. A(g)의 압력은 (다)에서가 (가)에서의 2배이다.
 ㄷ. 온도를 T_2 K로 유지하며 (다)에서 추 1개를 제거하면 A(g)의 부피는 $\frac{3}{2}$ L가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 학생 A가 설정한 가설과 이를 검증하는 탐구 활동이다.

[가설]

○ ㉠

[탐구 과정]

- (가) X w g을 물 100 g에 녹여 X(aq)을 준비한다.
 (나) Y w g을 물 100 g에 녹여 Y(aq)을 준비한다.
 (다) $t^\circ\text{C}$ 에서 $\text{H}_2\text{O}(l)$, X(aq), Y(aq)의 증기압을 측정한다.
 (라) 1 atm에서 $\text{H}_2\text{O}(l)$, X(aq), Y(aq)의 끓는점을 측정한다.
 (마) X(aq)과 Y(aq)의 증기압 내림(ΔP)과 끓는점 오름(ΔT_b)을 구한다.

[탐구 결과]

수용액	$\Delta P(\text{atm})$	$\Delta T_b(^\circ\text{C})$
X(aq)	a	c
Y(aq)	b	d

- $a > b$
 ○ $c > d$

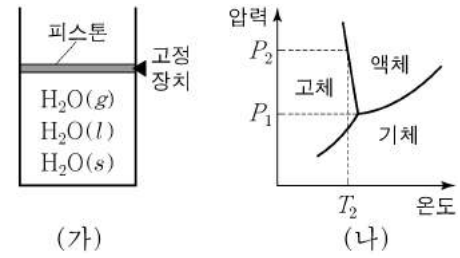
A의 가설이 옳다는 결론을 얻었을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 비휘발성, 비전해질이고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ' $t^\circ\text{C}$ 에서 수용액의 증기압 내림이 클수록 기준 끓는점은 높다.'는 ㉠으로 적절하다.
 ㄴ. 화학식량은 X가 Y보다 크다.
 ㄷ. X 2w g을 물 100 g에 녹인 X(aq)의 ΔP 는 $t^\circ\text{C}$ 에서 2a atm보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 온도 T_1 에서 고정 장치로 고정된 실린더 속에 들어 있는 H_2O 의 3가지 상이 평형을 이루고 있는 상태를, (나)는 H_2O 의 상평형 그림을 나타낸 것이다.



(가)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 P_2 이고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. $\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 압력은 P_1 이다.
 ㄴ. 고정 장치를 풀고 온도 T_1 에서 충분한 시간이 흐른 후 H_2O 의 안정한 상은 1가지이다.
 ㄷ. 고정 장치를 풀고 온도 T_2 에서 충분한 시간이 흐른 후 H_2O 의 안정한 상은 고체와 액체이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 25°C 에서 3가지 염의 0.1 M 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

수용액	염	액성
(가)	NaX	중성
(나)	NaF	
(다)	NH_4X	산성

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

<보 기>

- ㄱ. HX는 강산이다.
 ㄴ. (나)의 $\text{pH} > 7$ 이다.
 ㄷ. (다)에서 $\frac{[\text{NH}_4^+]}{[\text{X}^-]} < 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 25°C , 1 atm에서의 3가지 열화학 반응식이고, 표는 3가지 결합의 결합 에너지에 대한 자료이다.

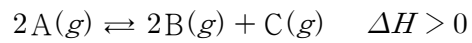
- $\text{CH}_4(g) + 4\text{Cl}_2(g) \rightarrow \text{CCl}_4(l) + 4\text{HCl}(g) \quad \Delta H = -426 \text{ kJ}$
 ○ $\text{C}(s, \text{흑연}) + 2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{CH}_4(g) \quad \Delta H = -75 \text{ kJ}$
 ○ $\text{C}(s, \text{흑연}) + 2\text{Cl}_2(g) \rightarrow \text{CCl}_4(l) \quad \Delta H = -135 \text{ kJ}$

결합	H-H	Cl-Cl	H-Cl
결합 에너지(kJ/mol)	a	b	c

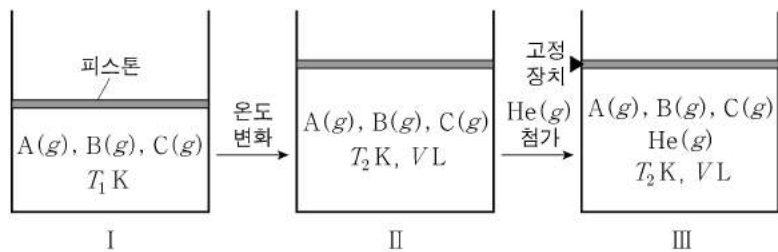
이 자료로부터 구한 $(a+b-2c)$ 는? [3점]

- ① -636 ② -366 ③ -318 ④ -183 ⑤ -159

12. 다음은 $A(g)$ 가 분해되어 $B(g)$ 와 $C(g)$ 가 생성되는 반응의 열화학 반응식이다.



그림은 실린더 속 $A(g) \sim C(g)$ 의 평형 상태(I), I에서 온도를 변화시킨 후 도달한 평형 상태(II), II에서 피스톤을 고정시키고 $He(g)$ 을 첨가한 후 도달한 평형 상태(III)를 각각 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. $T_2 > T_1$ 이다.
 ㄴ. A의 몰 분율은 III에서가 II에서보다 크다.
 ㄷ. II에서 온도를 $T_2 K$ 로 유지하며 피스톤 위에 추를 올리면 B의 질량은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 300 K에서 반투막으로 분리된 U자관에 $H_2O(l)$ 와 $X(aq)$ 또는 $Y(aq)$ 을 넣은 초기 상태와 높이 차(h)가 발생한 평형 상태를 나타낸 것이다. 표는 평형 상태에서 U자관에 들어 있는 수용액에 대한 자료이다.

수용액	용질의 질량(g)	h (상댓값)
$X(aq)$	w	1
$X(aq)$	$2w$	a
$Y(aq)$	w	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 일정하고, X와 Y는 비휘발성, 비전해질이며, 물의 증발과 온도 변화에 따른 수용액의 부피 변화는 무시한다. 모든 수용액의 밀도는 같다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. $a > 1$ 이다.
 ㄴ. 화학식량은 X가 Y보다 크다.
 ㄷ. $T K$ 에서 $Y(aq)$ 에 대한 h 의 상댓값은 $\frac{T}{300}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 혈액과 같은 완충 용액의 pH 조절 원리를 알아보기 위해 수용액 A와 B를 혼합하여 만든 혼합 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. 혼합 전 각 수용액의 농도와 부피는 각각 0.1 M와 50 mL이다.

혼합 수용액	혼합 전 수용액	
	A	B
(가)	$HCl(aq)$	$NaOH(aq)$
(나)	$HCOOH(aq)$	$HCOONa(aq)$
(다)	$NH_4Cl(aq)$	$NH_3(aq)$

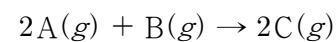
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $HCOOH$ 과 NH_3 는 각각 약산과 약염기이고, 온도는 일정하다.)

<보 기>

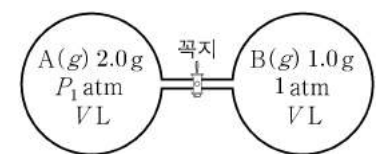
- ㄱ. (가)~(다) 중 완충 용액은 2가지이다.
 ㄴ. (나)에 소량의 $HCl(aq)$ 을 가하면 $HCOO^-$ 의 양(mol)은 증가한다.
 ㄷ. 1×10^{-3} mol의 $NaOH(s)$ 을 가할 때 pH 변화는 (가)에서가 (다)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



그림은 온도 $T K$ 에서 꼭지로 분리된 두 강철 용기에 $A(g)$ 와 $B(g)$ 가 각각 들어 있는 상태를 나타낸 것이다.



꼭지를 열어 반응이 완결된 후, 생성된 $C(g)$ 의 질량과 부분 압력은 각각 2.5 g과 P_2 atm이고, 분자량은 $A > B$ 이다.

($P_1 - P_2$)는? (단, 온도는 일정하고, 연결관의 부피는 무시한다.)

[3점]

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

16. 표는 $HX(aq)$ 과 $HY(aq)$ 의 몰 농도와 $[H_3O^+]$ 에 대한 자료이다.

수용액	몰 농도 (M)	$[H_3O^+]$ (M)
$HX(aq)$	0.2	2×10^{-3}
$HY(aq)$	1.6	4×10^{-3}

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 수용액의 온도는 $25^\circ C$ 이다.)

<보 기>

- ㄱ. 산의 이온화 상수(K_a)는 HX 가 HY 보다 크다.
 ㄴ. $HX(aq)$ 에서 $\frac{[X^-]}{[HX]} > 2 \times 10^{-3}$ 이다.
 ㄷ. 0.2 M $HY(aq)$ 에서 $pH > 3$ 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 화학 반응식과 TK 에서 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.

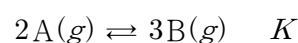
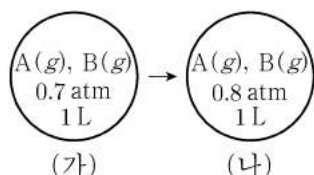


그림 (가)는 TK 에서 $A(g)$ 와 $B(g)$ 의 혼합 기체가 용기에 들어 있는 초기 상태를, (나)는 반응이 진행되어 도달한 평형 상태를 나타낸 것이다. (가)에서 $A(g)$ 의 부분 압력은 0.4 atm 이고 반응 지수는 Q 이다.



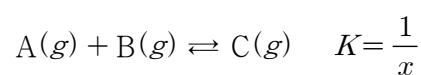
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (나)에서 $B(g)$ 의 몰 분율은 $\frac{3}{4}$ 이다.
- ㄴ. $A(g)$ 의 부분 압력은 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.
- ㄷ. $K = 32Q$ 이다.

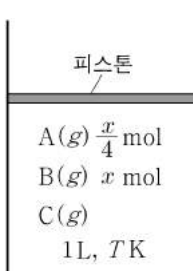
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 $A(g)$ 와 $B(g)$ 가 반응하여 $C(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식과 TK 에서 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.



그림은 TK 에서 실린더에 $A(g)$ 와 $B(g)$ 를 각각 2 g 씩 넣은 후, 반응이 진행되어 평형에 도달한 상태를 나타낸 것이다. A 의 분자량은 a 이다.

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

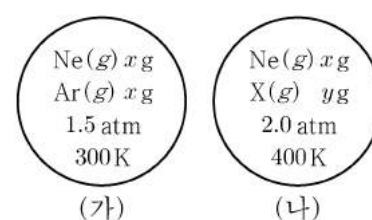


<보 기>

- ㄱ. 초기 상태에서 $A(g)$ 의 몰 농도는 $\frac{x}{2} \text{ M}$ 이다.
- ㄴ. $x = \frac{4}{a}$ 이다.
- ㄷ. C 의 분자량은 $\frac{6a}{5}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 (나)는 부피가 같은 두 강철 용기에 $Ne(g)$ 와 $Ar(g)$ 의 혼합 기체와 $Ne(g)$ 과 $X(g)$ 의 혼합 기체가 들어 있는 상태를 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, Ne 과 Ar 의 원자량은 각각 20과 40이고, 기체 상수는 $a \text{ atm} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ 이다.)

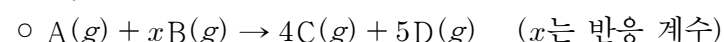
<보 기>

- ㄱ. (가)에서 혼합 기체의 밀도는 $\frac{1}{15a} \text{ g/L}$ 이다.
- ㄴ. (나)에서 $X(g)$ 의 부분 압력은 $\frac{2}{3} \text{ atm}$ 이다.
- ㄷ. X 의 분자량은 $\frac{60y}{x}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

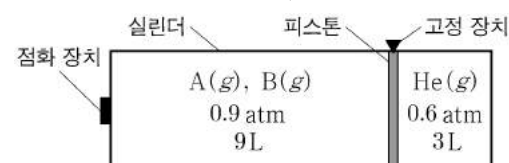
20. 다음은 기체의 반응 실험이다.

[화학 반응식]



[실험 과정]

(가) TK 에서 그림과 같이 $A(g)$, $B(g)$ 와 $He(g)$ 을 넣는다.



(나) 점화 장치를 이용하여 A 와 B 중 하나가 모두 소모될 때까지 반응시킨다.

(다) 고정 장치를 풀고 온도를 $\frac{5}{3}TK$ 로 유지시킨다.

[실험 결과]

- (나) 과정 후 혼합 기체에서 $D(g)$ 의 몰 분율: 0.5
- (다) 과정 후 $C(g)$ 의 부분 압력: 0.6 atm

x 는? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

* 확인 사항

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

2021학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가

과학탐구 영역 정답표

(화학Ⅱ) 과목

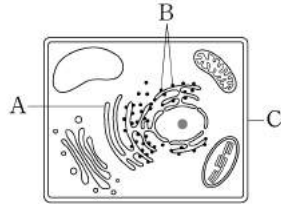
문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	⑤	2	6	③	3	11	④	3	16	③	2
2	③	3	7	②	2	12	④	2	17	⑤	3
3	⑤	2	8	①	3	13	③	3	18	①	3
4	②	2	9	⑤	2	14	③	2	19	②	2
5	④	2	10	⑤	3	15	①	3	20	④	3

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 II)

성명 수험 번호 제 [] 선택

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 리보솜, 세포벽, 매끈면 소포체를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 매끈면 소포체이다.
 ㄴ. B에서 단백질 합성이 일어난다.
 ㄷ. C의 구성 성분에는 셀룰로스가 포함된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 동물의, (나)는 식물의 구성 단계를 예로 나타낸 것이다. A~C는 위, 줄기, 표피 조직을 순서 없이 나타낸 것이다.

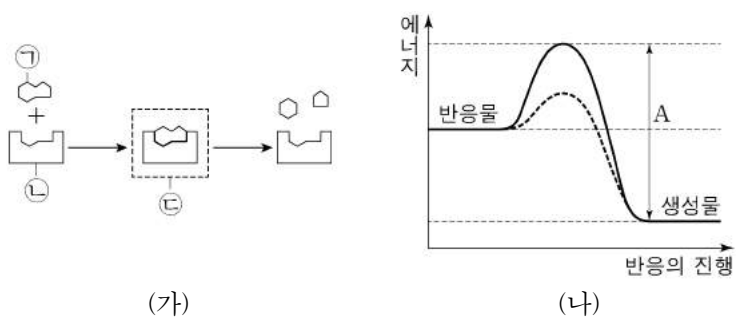


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 위이다.
 ㄴ. 체관 세포는 B에 속한다.
 ㄷ. C는 구성 단계 중 기관에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 어떤 효소가 관여하는 반응을, (나)는 이 효소가 있을 때와 없을 때 화학 반응에서 에너지 변화를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 효소, 기질, 효소·기질 복합체를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉣은 효소·기질 복합체이다.
 ㄴ. (나)에서 효소가 없을 때 이 반응의 활성화 에너지는 A이다.
 ㄷ. (가)에서 ㉠의 농도가 증가하면 이 반응의 활성화 에너지는 감소한다.

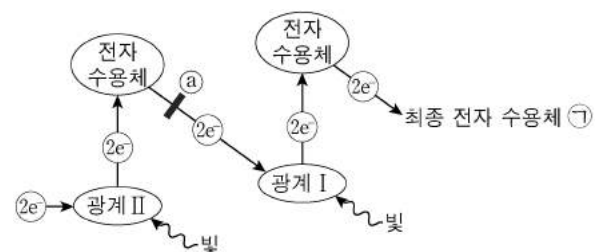
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 인지질과 RNA에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 세포막의 구성 성분에는 인지질이 있다.
 ㄴ. RNA의 기본 단위는 아미노산이다.
 ㄷ. 인지질과 RNA의 구성 원소에 모두 인(P)이 포함된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 전자가 이동하는 경로를 나타낸 것이다. 물질 X는 ㉠에서 전자 전달을 차단하여 광합성을 저해한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 NADPH이다.
 ㄴ. 광계 II의 반응 중심 색소는 P₆₈₀이다.
 ㄷ. 틸라코이드 내부의 pH는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 I~Ⅲ의 예를 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 삼투, 능동 수송, 세포내 섭취를 순서 없이 나타낸 것이다.

이동 방식	예
I	백혈구의 식세포 작용에서 세포 안으로 세균의 이동
Ⅱ	Na ⁺ -K ⁺ 펌프를 통한 Na ⁺ 의 이동
Ⅲ	㉠ 원형질 분리가 일어난 식물 세포를 저장액에 넣었을 때 세포막을 통한 물의 이동

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

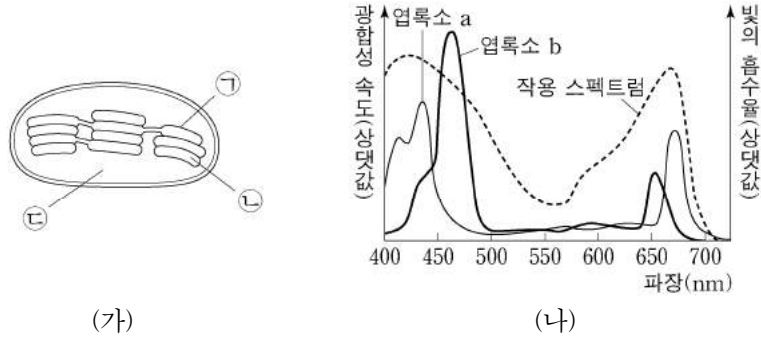
- <보 기>
- ㄱ. I은 삼투이다.
 ㄴ. Ⅱ에서 에너지가 소모된다.
 ㄷ. ㉠에서 물은 세포 안으로 유입된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 어떤 식물의 엽록체 구조를, (나)는 이 식물의 작용 스펙트럼과 엽록소 a, b의 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 스트로마, 틸라코이드 막, 틸라코이드 내부 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 엽록소 a는 ㉠에 존재한다.
 ㄴ. 단위 시간당 ATP 합성 효소를 통해 ㉣에서 ㉡으로 이동하는 H^+ 의 양은 파장이 550nm인 빛에서가 450nm인 빛에서보다 많다.
 ㄷ. 광합성에서 H_2O 의 광분해는 ㉢에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 대장균과 사람의 간세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 대장균은 원형 DNA를 갖는다.
 ㄴ. 사람의 간세포는 핵막을 갖는다.
 ㄷ. 대장균과 사람의 간세포는 모두 세포벽을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 그림은 효모의 알코올 발효에서 물질 전환 과정 I과 II를, 표는 I과 II에서 생성되는 ㉠~㉣의 분자 수의 비를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 에탄올, 피루브산, 과당 2인산, 아세트알데하이드를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP, CO_2 , NAD^+ , NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.

㉠	I	2㉡
㉢	II	㉣

과정	분자 수의 비
I	㉠:㉡:㉢=1:2:1
II	㉠:㉢=1:1

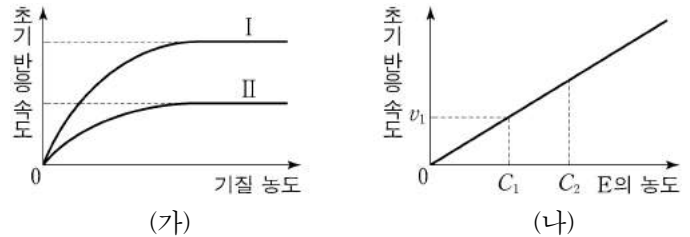
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉢은 아세트알데하이드이다.
 ㄴ. ㉢은 NADH이다.
 ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{㉡의 탄소 수} + \text{㉢의 탄소 수}}{\text{㉠의 탄소 수}} > 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 효소 E에 의한 반응에서 조건 I과 II일 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이고, I과 II는 각각 물질 X가 있을 때와 없을 때 중 하나이다. 그림 (나)는 기질 농도가 충분하고 X가 없을 때 E의 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. X는 E의 활성 부위가 아닌 다른 부위에 결합하여 E의 작용을 저해한다.



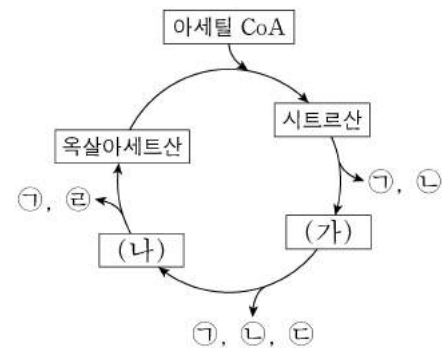
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

<보 기>

- ㄱ. I은 X가 있을 때이다.
 ㄴ. (나)에서 E의 농도가 C_1 일 때, X를 넣으면 초기 반응 속도는 v_1 보다 감소한다.
 ㄷ. (나)에서 단위 시간당 생성물의 양은 E의 농도가 C_1 일 때가 C_2 일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 진핵세포에서 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 4탄소 화합물과 5탄소 화합물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP, NADH, $FADH_2$, CO_2 를 순서 없이 나타낸 것이다.



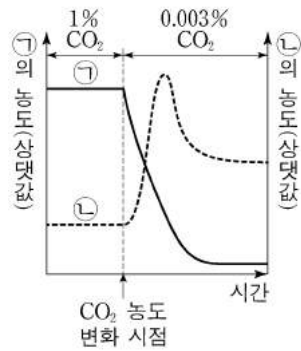
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉣은 CO_2 이다.
 ㄴ. (가)가 (나)로 전환되는 과정에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
 ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$ 의 값은 옥살아세트산이 (나)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 광합성이 활발하게 일어나고 있는 어떤 녹조류에서 CO₂ 농도를 변화시켰을 때 시간에 따른 물질 ㉠과 ㉡의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG와 RuBP 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠과 ㉡은 이 녹조류의 엽록체 내에 존재하며, CO₂ 농도 이외의 조건은 일정하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉡은 RuBP이다.
 ㄴ. 캘빈 회로에서 ㉡이 ㉠으로 전환되는 단계에 ATP가 사용된다.
 ㄷ. 1 분자당 $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$ 의 값은 ㉠이 ㉡보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 효소 (가)~(다)의 작용을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 전이 효소, 이성질화 효소, 가수 분해 효소를 순서 없이 나타낸 것이다.

효소	작용
(가)	기질 내의 원자 배열을 바꾸어 이성질체로 전환시킨다.
(나)	물 분자를 첨가하여 기질을 분해한다.
(다)	기질의 작용기를 떼어 다른 분자에 전달한다.

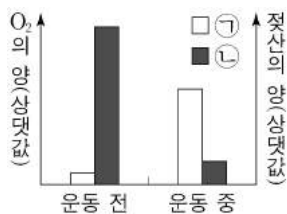
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 전이 효소이다.
 ㄴ. 리소좀에는 (나)가 있다.
 ㄷ. (다)는 기질 특이성을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 어떤 사람의 운동 전과 운동 중의 근육 내 O₂와 젖산의 양을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 O₂와 젖산을 순서 없이 나타낸 것이다.



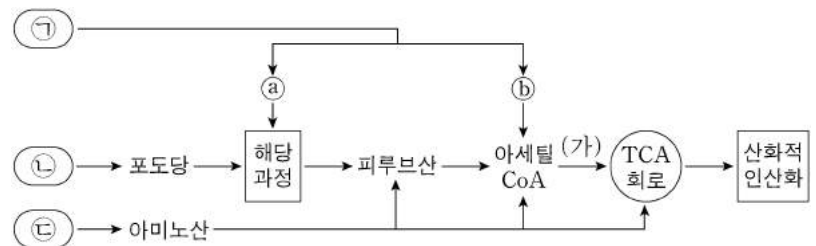
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉡은 O₂이다.
 ㄴ. 근육 내에서 피루브산이 ㉠으로 전환되는 단계에 NADH가 산화된다.
 ㄷ. 포도당 1 분자당 생성되는 ATP의 분자 수는 젖산 발효에서 산소 호흡에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 동물 세포에서 지방, 단백질, 탄수화물이 세포 호흡에 사용되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 지방, 단백질, 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 지방산과 글리세롤 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉡은 지방산이다.
 ㄴ. 호흡률은 ㉡이 ㉠보다 크다.
 ㄷ. 미토콘드리아에서 (가) 과정이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

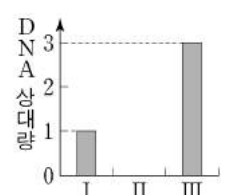
- ㉠과 ㉡은 ¹⁴N가 들어 있는 배양액과 ¹⁵N가 들어 있는 배양액을 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정]

- (가) 모든 DNA가 ¹⁴N로 표지된 대장균 A(G₀)와 모든 DNA가 ¹⁵N로 표지된 대장균 B(G₀)를 같은 수로 준비한다. A와 B의 DNA는 염기 서열이 동일하다.
 (나) A(G₀)와 B(G₀)를 각각 ㉠에서 배양하여 1세대 대장균(G₁), 2세대 대장균(G₂), 3세대 대장균(G₃)을 얻는다.
 (다) B를 이용하여 얻은 G₃을 ㉡으로 옮겨 배양하여 4세대 대장균(G₄)과 5세대 대장균(G₅)을 얻는다.
 (라) A를 이용하여 얻은 G₃과 B를 이용하여 얻은 G₄를 모두 섞은 후 DNA를 추출하고 원심 분리하여 상층(¹⁴N-¹⁴N), 중층(¹⁴N-¹⁵N), 하층(¹⁵N-¹⁵N)에 존재하는 이중 나선 DNA의 상대량을 확인한다.

[실험 결과]

- 그림은 (라) 과정을 통해 얻은 결과를 나타낸 것이다. I~III은 각각 상층, 중층, 하층 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. I에는 B를 이용하여 얻은 G₄의 DNA가 존재한다.
 ㄴ. III에는 ¹⁵N로 표지된 DNA가 존재한다.
 ㄷ. B를 이용하여 얻은 G₅의 DNA를 추출하여 원심 분리하였을 때 DNA는 중층과 하층에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. (가)~(다)는 생명 과학자 ㉠~㉣의 주요 성과이다. ㉠~㉣은 플레밍, 파스퇴르, 레이우엔훅을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) ㉠은 생물 속생설을 입증하였다.
 (나) ㉡은 ㉠에서 페니실린을 발견하였다.
 (다) ㉣은 자신이 만든 현미경으로 세균을 관찰하였다.

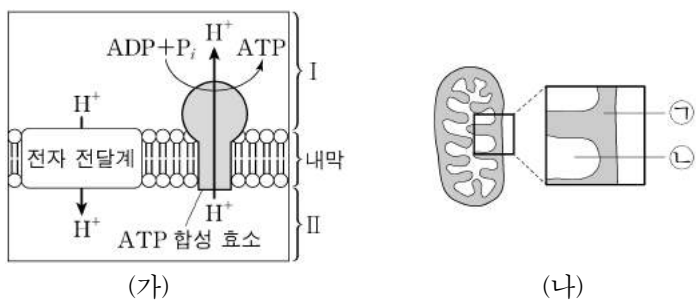
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 파스퇴르이다.
 ㄴ. ㉠은 바이러스이다.
 ㄷ. (가)~(다)를 시대 순으로 배열하면 (다)→(나)→(가)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 세포 호흡이 일어나고 있는 어떤 세포의 미토콘드리아에서 일어나는 산화적 인산화 과정의 일부를, (나)는 이 세포의 미토콘드리아를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



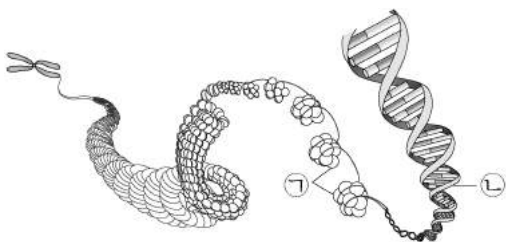
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. I은 ㉡이다.
 ㄴ. (나)에서 pH는 ㉠에서가 ㉡에서보다 높다.
 ㄷ. (가)의 H^+ 이 전자 전달계를 통해 I에서 II로 이동하는 방식은 능동 수송이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 진핵세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 DNA와 히스톤 단백질을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

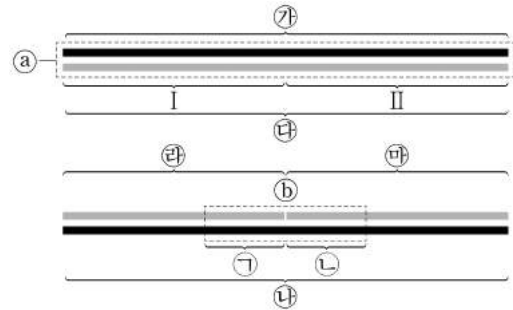
<보 기>

- ㄱ. ㉠에는 펩타이드 결합이 있다.
 ㄴ. ㉡을 구성하는 당은 디옥시리보스이다.
 ㄷ. 대장균의 염색체에도 ㉠이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA의 일부에 대한 자료이다.

- ㉠과 ㉡은 복제 주형 가닥이고, 서로 상보적이며, ㉢, ㉣, ㉤는 새로 합성된 가닥이다.
- ㉠과 ㉡은 각각 44개의 염기로 구성되고, I, II, ㉢, ㉤는 각각 22개의 염기로 구성된다.
- ㉥는 16개의 염기쌍으로 구성되고, ㉠과 ㉡은 각각 8개의 염기로 구성된다.
- 프라이머 X는 ㉢~㉤ 중 어느 하나에, 프라이머 Y는 나머지 두 가닥 중 하나에, 프라이머 Z는 그 나머지 하나에 존재한다.
- X~Z는 각각 2종류의 염기 6개로 구성되고, X와 Z에서 각각 $\frac{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}} = 2$ 이다. X와 Z의 염기 서열은 서로 다르며, X와 Y는 서로 상보적이다.
- II에서 $\frac{A+T}{G+C} = 1$ 이고, ㉢에서 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{25}{18}$ 이며, ㉥에서 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{4}{11}$ 이다.
- ㉠과 II 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 55개이다.
- ㉣에서 $\frac{G}{A} = \frac{3}{4}$ 이고, ㉤에서 $\frac{T}{A} = \frac{3}{8}$, $\frac{C}{G} = \frac{7}{4}$ 이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉢가 ㉣보다 먼저 합성되었다.
 ㄴ. Z와 주형 가닥 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 12개이다.
 ㄷ. ㉢에서 $\frac{A+G}{C+T} = 1$ 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.

2021학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가

과학탐구 영역 정답표

(생명과학Ⅱ) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	⑤	2	6	⑤	3	11	③	3	16	②	2
2	③	2	7	①	3	12	①	3	17	①	2
3	①	3	8	④	2	13	⑤	2	18	④	2
4	④	3	9	②	3	14	③	2	19	③	3
5	②	2	10	②	2	15	⑤	3	20	②	3

제 4 교시

과학탐구 영역(지구과학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 다음은 지질 시대 동안 한반도의 형성 과정에 대해 학생 A, B, C가 나눈 대화이다.

학생 A : 고생대 말에는 한반도를 형성하는 지괴들이 현재보다 고위도에 있었어.

학생 B : 지괴들의 이동은 고지자기 연구를 통해 알 수 있어.

학생 C : 동해는 중생대에 지괴들이 분리되면서 형성되었어.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 표는 광상의 생성 과정과 광물 자원의 예를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 화성 광상, 변성 광상, 퇴적 광상 중 하나이다.

광상	생성 과정	광물 자원의 예
A	암석의 풍화, 운반, 퇴적	고령토, 보크사이트
B	마그마의 냉각	금, 은, 구리
C	암석이나 기존 광상의 변성 작용	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

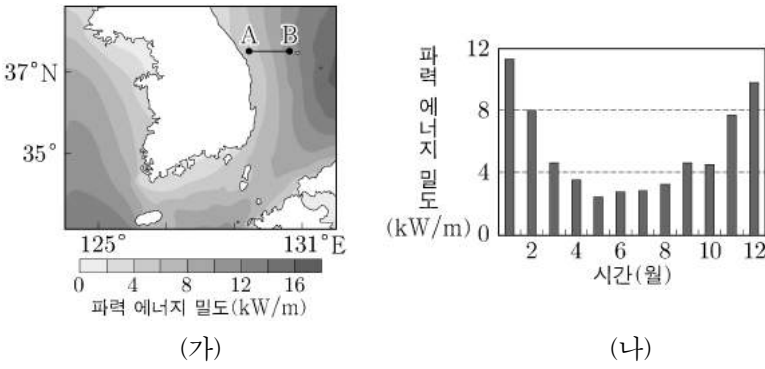
ㄱ. A는 화성 광상이다.

ㄴ. 생성 온도는 B가 A보다 높다.

ㄷ. 활석은 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 우리나라 주변 해역의 연평균 파력 에너지 밀도 분포를, (나)는 우리나라 어느 해역의 월별 파력 에너지 밀도를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. 파력 에너지는 재생 가능한 자원이다.

ㄴ. 연평균 파력 에너지 밀도는 B 지점에서 A 지점으로 갈수록 증가한다.

ㄷ. (나)에서 파력 에너지 밀도는 겨울이 여름보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 주향과 경사를 측정하는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 실험대 위에 그림과 같이 나무판자를 쌓는다.

(나) 나무판자 A에 클리노미터의 긴 모서리를 대고 ㉠ 수준기의 기포가 중앙에 오도록 한다.

(다) 클리노미터의 눈금을 확인하고 나무판자 A의 (㉡)을 구한다.

(라) 나무판자 A에 클리노미터의 긴 옆면을 대고 (㉢)에 수직이 되도록 한다.

(마) 클리노미터의 눈금을 확인하고 나무판자 A의 (㉣)을 구한다.

[실험 결과]

(㉡): (㉣):

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 클리노미터의 수평을 맞추는 과정이다.

ㄴ. ‘경사’는 ㉡에 해당한다.

ㄷ. 편각이 0°일 때, 나무판자 A의 ㉣은 30°SW이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 성운설을 바탕으로 태양계의 형성 과정을 단계별로 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 원반에서 가스의 주성분은 수소와 헬륨이다.

ㄴ. 미행성체들을 구성하는 물질의 평균 밀도는 ㉠이 ㉡보다 크다.

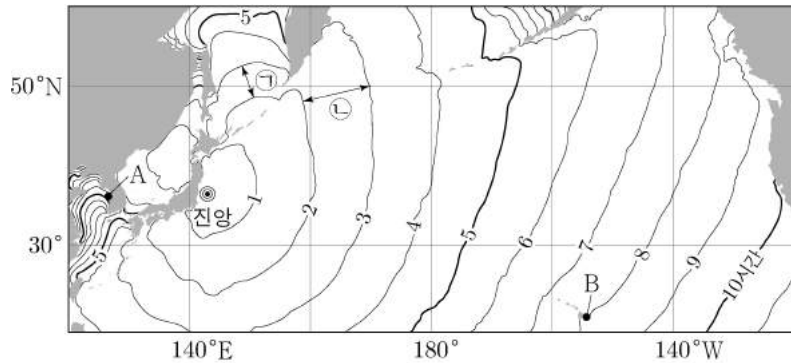
ㄷ. A 과정에서 원시 지구의 질량은 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (지구과학 II)

과학탐구 영역

6. 그림은 어느 지진에 의해 발생한 해파가 도착하는 시간을 1시간 간격으로 나타낸 것이다.

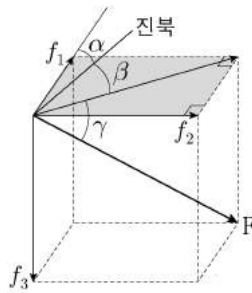


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이다.)

<보 기>
 ㄱ. 수심이 1000m인 해역에서 이 해파의 속도는 100m/s 이다.
 ㄴ. 이 해파는 B 지점보다 A 지점에 먼저 도착한다.
 ㄷ. 평균 수심은 ㉠이 ㉡보다 깊다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

7. 그림은 서로 수직인 세 방향으로 측정한 지구 자기장의 세기 f_1 , f_2 , f_3 와 전 자기력 F 의 관계를 나타낸 것이다. f_3 은 수평면에 수직 방향이다.

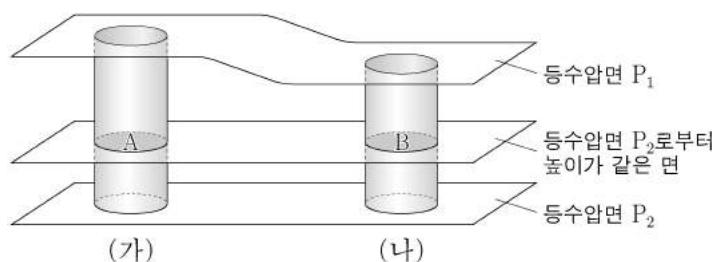


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. 수평 자기력의 세기는 $\sqrt{f_1^2 + f_2^2}$ 이다.
 ㄴ. 편각의 크기는 β 이다.
 ㄷ. f_3 은 제주도보다 서울에서 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 등수압면 P_1 과 P_2 사이에 있는 밀면적이 동일한 두 해수 기둥 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. 해수 기둥 내의 밀도는 각각 일정하고, A와 B는 등수압면 P_2 로부터 높이가 같은 면에 위치한다. 등수압면의 수압은 P_1 보다 P_2 에서 높다.



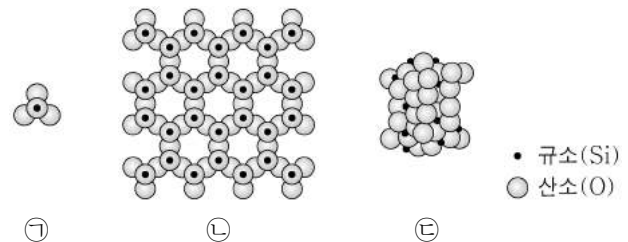
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 일정하다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. 질량은 (가)가 (나)보다 크다.
 ㄴ. 밀도는 (나)가 (가)보다 크다.
 ㄷ. 수압은 A보다 B에서 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 표는 광물 A, B, C의 물리적 성질을, 그림은 규산염 광물의 SiO_4 사면체 결합 구조 중 일부를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 감람석, 석영, 백운모 중 하나이다.

광물	색	모스 굳기	조개짐/깨짐
A	무색, 백색	7	깨짐
B	짙은 녹색, 황록색	6.5~7	깨짐
C	무색, 백색	2~2.5	조개짐

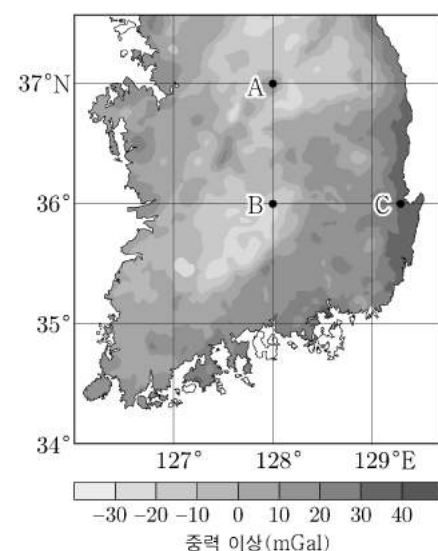


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. 백운모는 석영에 굽힌다.
 ㄴ. $\frac{\text{Si 원자 수}}{\text{O 원자 수}}$ 는 B가 A보다 크다.
 ㄷ. C의 결합 구조는 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 우리나라의 중력 이상 분포를 나타낸 것이다.

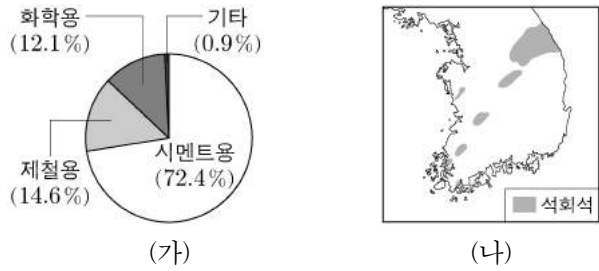


A, B, C 지점에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 중력 이상은 A보다 C에서 크다.
 ㄴ. 표준 중력의 크기는 A보다 B에서 크다.
 ㄷ. A에서 표준 중력의 방향은 지구 중심 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 2018년 우리나라에서 생산된 석회석의 용도별 비율을, (나)는 우리나라의 석회석 분포를 나타낸 것이다.



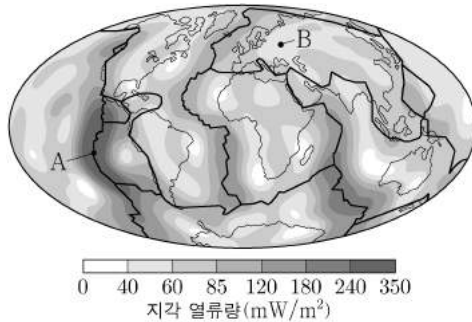
우리나라의 석회석에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 광물 자원이다.
 - ㄴ. 2018년에는 시멘트용으로 가장 많이 생산되었다.
 - ㄷ. 주로 고생대 퇴적층에서 산출된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 전 세계 지각 열류량의 분포와 판의 경계를 나타낸 것이다.

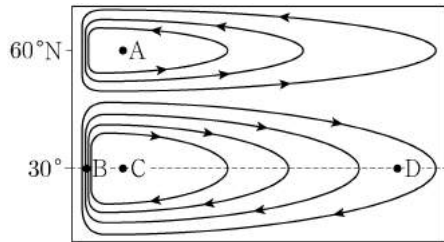
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. A 지점은 발산형 경계에 위치한다.
 - ㄴ. 평균 지각 열류량은 대륙 지각이 해양 지각보다 많다.
 - ㄷ. A 지점과 B 지점에서 지각 열류량의 차이가 생기는 주된 이유는 맨틀 물질의 상승 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 바람에 의한 해양의 표층 순환을 나타낸 것이다.

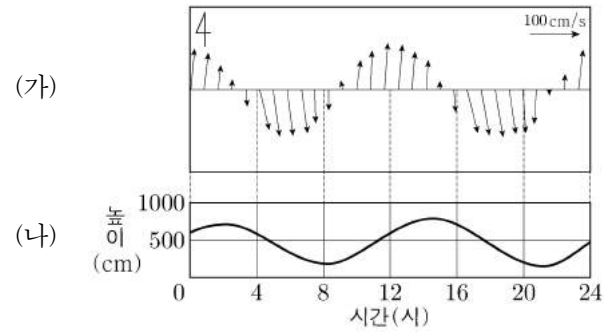


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 해수면의 높이는 C 지점이 A 지점보다 높다.
 - ㄴ. 해수에 작용하는 전향력의 크기는 B 지점과 D 지점에서 같다.
 - ㄷ. 아열대 순환의 중심이 서쪽으로 치우친 것은 에크만 수송 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 그림은 어느 지역에서 하루 동안 관측한 조석 자료이다. (가)는 조류의 속력과 방향을, (나)는 조석에 의한 해수면 높이 변화를 나타낸 것이다. 화살표의 방향은 조류의 방향을, 길이는 속력을 나타낸다.

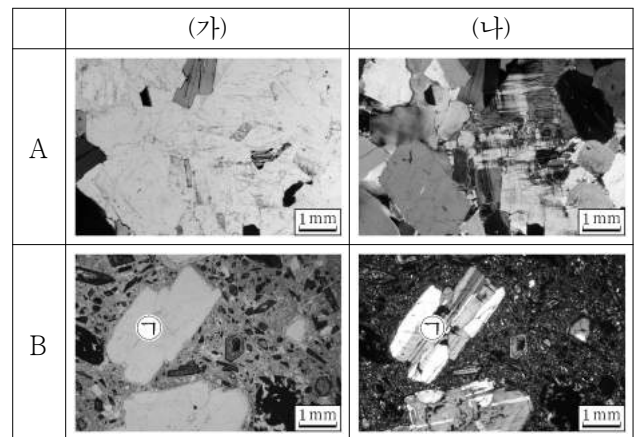


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 일주조가 나타난다.
 - ㄴ. 정오에 밀물이 나타난다.
 - ㄷ. 조류 발전으로 얻을 수 있는 에너지는 만조 때 최대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 표의 (가)와 (나)는 개방 니콜과 직교 니콜에서 관찰한 암석 A와 B의 박편 사진을 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 각각 안산암과 섬록암 중 하나이다.



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

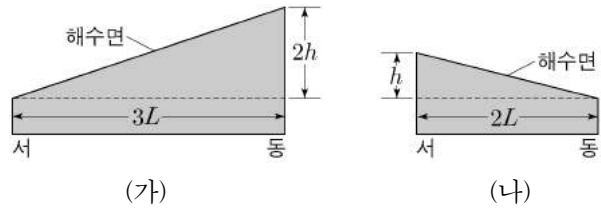
- <보 기>
- ㄱ. A는 안산암이다.
 - ㄴ. 간섭색은 (나)에서 관찰된다.
 - ㄷ. ㉠을 통과하는 빛은 진행 방향에 따라 속도가 달라진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (지구과학 II)

과학탐구 영역

16. 그림은 위도가 서로 다른 해역 (가)와 (나)에서 유속이 같은 지형류가 흐를 때 해수면의 경사를 나타낸 것이다. 두 해역에서 지형류는 북쪽으로 흐른다.

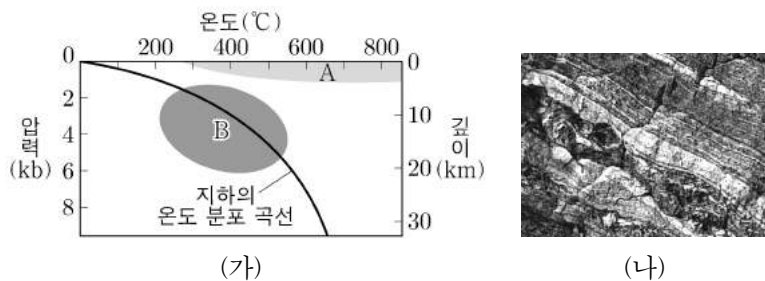


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 해역에서 중력 가속도는 같다.)

- <보 기>
- ㄱ. 북반구에 위치하는 해역은 (나)이다.
 - ㄴ. 수압 경도력은 (가)가 (나)보다 크다.
 - ㄷ. (가)는 (나)보다 저위도에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 서로 다른 변성 영역 A와 B를, (나)는 어느 지역에서 산출되는 변성암을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 마그마와의 접촉부에서 나타나는 변성 영역이다.
 - ㄴ. (나)에서 혼펠스 조직이 나타난다.
 - ㄷ. (나)는 B에서 주로 형성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 어느 해안으로 접근하는 해파의 진행 방향과 수심 분포이고, 표는 A 지점을 지나는 서로 다른 해파 ㉠과 ㉡의 파장과 파고를 나타낸 것이다.



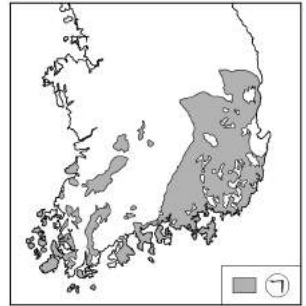
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A에서 전파 속도는 ㉠이 ㉡의 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 배이다.
 - ㄴ. ㉠이 A를 지날 때 해수면의 물 입자는 반지름이 2m인 원운동을 한다.
 - ㄷ. A에서 B로 이동하면서 ㉠의 파장은 짧아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 표는 우리나라의 지층 A, B, C가 생성된 지질 시대를, 그림은 A, B, C 중 하나의 분포를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 경상 누층군, 조선 누층군, 평안 누층군 중 하나이다.

지층명	지질 시대
A	캄브리아기~오르도비스기 중기
B	석탄기~트라이아스기 초기
C	백악기

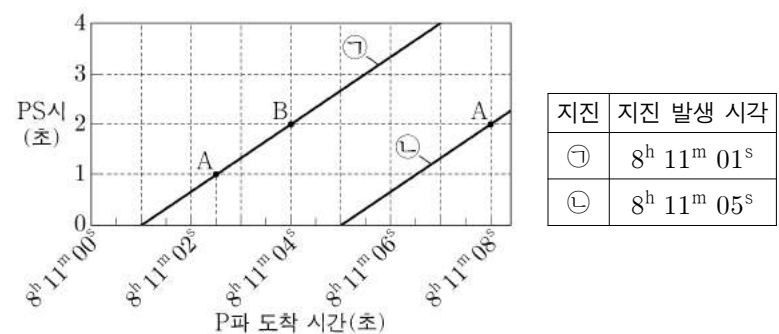


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A에서 해성층과 육성층이 모두 나타난다.
 - ㄴ. B는 송림 변동의 영향으로 변형되었다.
 - ㄷ. ㉠은 C에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 관측소 A와 B에서 지진 ㉠과 ㉡의 P파 도착 시간과 PS시를, 표는 지진 ㉠과 ㉡의 발생 시각을 나타낸 것이다. P파와 S파 속도는 각각 일정하고, S파 속도는 4.5km/s이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. B에서 ㉠의 P파는 ㉠의 S파보다 2초 먼저 도착한다.
 - ㄴ. A에서 진원 거리는 ㉡이 ㉠의 2배이다.
 - ㄷ. P파의 속도는 7.5km/s이다.

- 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.

2021학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가

과학탐구 영역 정답표
(지구과학Ⅱ) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	②	2	6	①	2	11	⑤	2	16	②	2
2	⑤	2	7	⑤	3	12	③	2	17	③	2
3	④	3	8	②	3	13	①	2	18	①	3
4	①	3	9	③	3	14	②	3	19	④	3
5	⑤	2	10	①	2	15	④	3	20	⑤	3