

제 4 교시

과학탐구 영역(통합과학)

1. 표는 생태계평형에 영향을 미치는 환경 변화의 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 외래생물 유입과 환경 오염을 순서 없이 나타낸 것이다.

환경 변화	예
(가)	폐그물, 폐플라스틱 등의 해양쓰레기로 해양 포유류와 바닷새가 폐사하거나 생존에 위협을 받는다.
(나)	① 해외로부터 유입된 뉴트리아는 하천 주변에 서식하며 식물을 마구 갈아 먹어 주변 생태계를 파괴한다.
지구 온난화	⑦

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [1.5점]

<보기>

- ㄱ. (가)는 환경 오염이다.
- ㄴ. ①를 해결하는 방법에는 뉴트리아를 천연기념물로 지정하는 것이 있다.
- ㄷ. ‘영구 동토층의 북극이끼는 기온 상승으로 서식지를 잃어 간다.’는 ⑦에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 길이의 측정 표준 A, B, C에 대한 내용이다.

측정 표준	1m의 정의
A	0°C일 때, 백금-아리듐 합금으로 만든 미터원기에 표시된 두 선 사이의 거리
B	진공에서 빛이 $\frac{1}{299\,792\,458}$ 초 동안 진행하는 거리
C	지구 자오선의 일부분을 이동하면서 측정한 거리와 위도를 이용하여 계산한 북극에서 적도까지 거리의 $\frac{1}{10\,000\,000}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [1.5점]

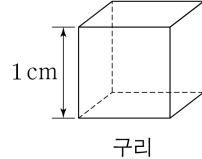
<보기>

- ㄱ. A의 미터원기는 온도가 달라지면 길이가 변한다.
- ㄴ. B에는 시간을 정확하게 측정하는 기술이 필요하다.
- ㄷ. 길이의 측정 표준은 C→A→B 순으로 바뀌었다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 구리를 이용한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 그림과 같이 한 변의 ⑦ 길이가 1cm인 정육면체의 구리를 준비하였다.

 (나) 전자저울을 이용하여 (가)에서 준비한 구리의 ⑦ 질량을 측정하였더니 9g이었다.
 (다) (가)에서 준비한 구리와 ⑦ 온도가 같은 물 10mL가 담긴 눈금실린더에 구리를 완전히 잠기도록 넣고 눈금을 읽었더니 11mL이었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [1.5점]

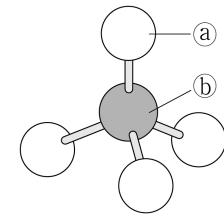
<보기>

- ㄱ. ⑦은 기본량이다.
- ㄴ. 밀도는 ⑦과 ⑦으로부터 유도되는 물리량이다.
- ㄷ. 1mL와 1cm³는 같은 부피이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 지구를 구성하는 물질에 대한 설명이다.

지구의 지각을 이루는 암석의 대부분은 그림과 같이 두 종류의 원자 ⑦와 ⑦가 공유 결합한 사면체 구조를 기본 단위체로 하는 ⑦ 광물로 구성되어 있다. 기본 단위체의 구성 원자인 X로만 이루어진 물질은 특정 불순물을 첨가하여 전기적 성질을 변화시킬 수 있다. 이를 이용하여 만든 ⑦ 소자는 태양 전지나 스마트 기기, 로봇 등 다양한 제품에 활용된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [2.5점]

<보기>

- ㄱ. X는 ⑦이다.
- ㄴ. ‘규산염’은 ⑦에 해당한다.
- ㄷ. ‘반도체’는 ⑦에 해당한다.

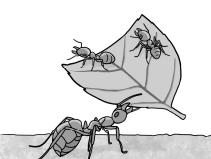
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

과학탐구 영역

(통합과학) 2

5. 다음은 개미 종 A에 대한 자료이다.

- 땅속에 굴을 파서 서식하는 A는 유충의 먹이인 곤팡이를 굴에서 기른다. A가 곤팡이를 기르는 데 필요한 잎을 잘라 굴로 운반하면, ㉠ 곤팡이가 잎 조각을 분해하여 주변 토양이 비옥해진다.



- 잎 조각을 굴로 운반하는 과정에서 ㉡ A는 몸의 크기에 따라 서로 다른 역할을 수행한다. 중간 크기의 A는 잎을 잘라 운반하고, 큰 A는 주변에서 지상의 포식자로부터, 작은 A는 잎 조각에 매달려 공중의 포식자로부터 중간 크기의 A를 보호한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [1.5점]

<보기>

- A는 생태계를 구성하는 생물요소 중 생산자이다.
- ㉠은 생물요소가 비생물요소에 영향을 미치는 예에 해당한다.
- ㉡은 개체군 사이의 상호작용이다.

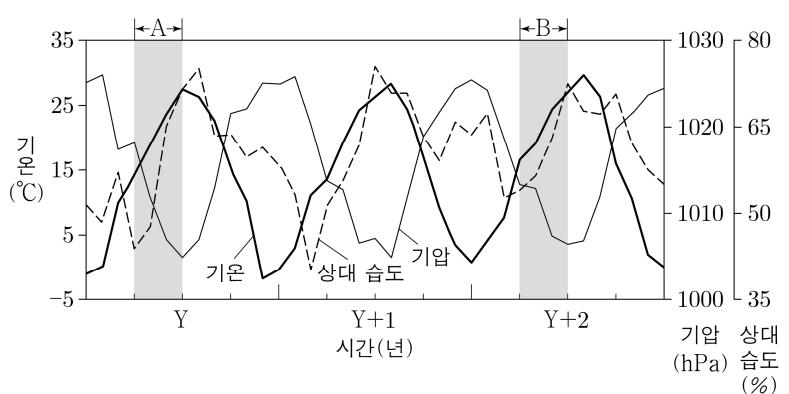
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 기상 요소의 월평균 변화 경향을 알아보기 위해 빅데이터를 활용한 탐구 활동이다.

[탐구 과정]

- 최근 3년 동안 우리나라 ○○ 지역에서 관측한 일평균 기온, 기압, 상대 습도 데이터를 수집한다.
- ㉠ 수집한 데이터에서 측정 오차와 편향된 값을 처리한 후, 기상 요소의 변화 경향을 알아보기 위해 월평균 데이터로 변환한다.
- (나)의 데이터를 활용하여 기상 요소의 월평균 변화를 그래프로 나타낸다.

[탐구 결과]



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [1.5점]

<보기>

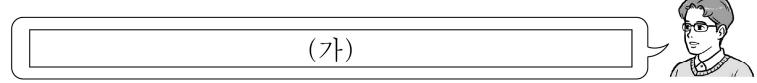
- ㉠을 통해 데이터 분석 결과의 신뢰성을 높일 수 있다.
- 월평균 상대 습도의 변화량은 A 시기가 B 시기보다 크다.
- 이 탐구 결과에서 월평균 기온이 낮아지는 시기에는 월평균 기압이 높아지는 경향을 보인다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 열 출입과 관련된 교사와 학생의 대화이다.



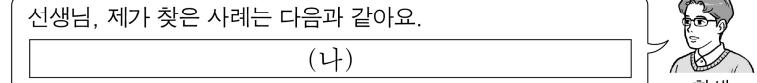
이번 실험에서 염화 암모늄이 물에 용해되는 반응이 일어날 때 수용액의 온도가 낮아지는 것을 확인했어요. 온도가 낮아지는 이유는 무엇일까요?



(가)



맞아요. 그렇다면 이 반응의 열 이동 방향과 반대 방향으로 열이 이동하는 사례를 찾아볼까요?



선생님, 제가 찾은 사례는 다음과 같아요.

(나)

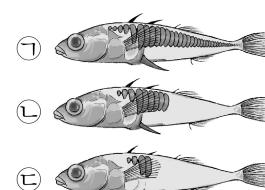


정확하게 잘 찾았네요.

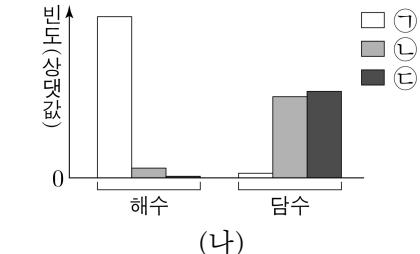
(가)와 (나)에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은? [2점]

- (가) : 반응이 일어날 때 주위로 에너지를 방출하기 때문이에요.
- (가) : 반응물의 에너지가 생성물의 에너지보다 높기 때문이에요.
- (나) : 인체에서 일어나는 세포호흡이 이에 해당해요.
- (나) : 염전에서 소금을 얻을 때 물이 증발하는 것이 이에 해당해요.
- (나) : 드라이아이스가 이산화 탄소 기체로 승화하는 것이 이에 해당해요.

8. 큰가시고기 종 A는 포식자로부터 생존에 유리한 외피 조각 표현형을 갖는다. 그림 (가)는 A의 외피 조각 표현형 ㉠, ㉡, ㉢을, (나)는 해수와 담수에서 ㉠, ㉡, ㉢을 가진 A 개체의 빈도를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

<보기>

- (가)에서 외피 조각 표현형이 개체마다 다르게 나타나는 것은 생태계다양성에 해당한다.
- 해수에서는 ㉠을 가진 개체가 ㉢을 가진 개체보다 생존에 유리하다.
- 자손에게 전달되는 변이는 진화의 원인이 될 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3 (통합과학)

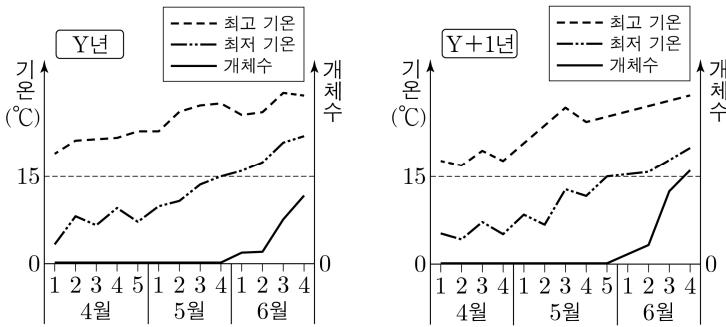
과학탐구 영역

9. 다음은 말라리아 매개 모기 A의 발생 시기를 알아보기 위한 탐구 활동이다.

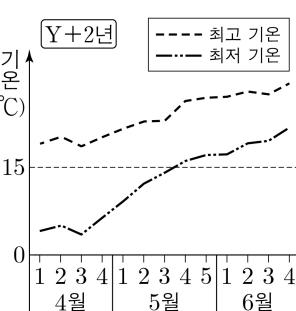
○ 말라리아의 병원체는 A를 매개로 전파된다.

[탐구 활동]

- (가) 말라리아 발병 지역에서 4월부터 6월까지 주별로 채집된 A의 개체수, 주별 최고 기온과 최저 기온에 대한 데이터를 연도별로 수집하였다.
 (나) (가)의 데이터를 그림과 같이 그래프로 나타내고 분석하였다.



- (다) ㉠이 상승하다가 15°C 이상일 때부터 A가 채집되기 시작한다는 결론을 내렸다. ㉠은 ‘최고 기온’과 ‘최저 기온’ 중 하나이다.
 (라) 이 지역 주별 최고 기온과 최저 기온이 그림과 같이 예측될 때, (다)의 결론을 근거로 A가 채집되기 시작하는 시기를 ㉡으로 예상하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

<보기>

- ㄱ. 말라리아는 감염병이다.
 ㄴ. ㉠은 ‘최고 기온’이다.
 ㄷ. ‘6월’은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

10. 표는 전기 에너지를 생산하는 발전소 A, B, C에 대한 자료이다.

발전소	발전 방식	특 징
A	수력 발전	높은 곳에서 떨어지는 물의 역학적 에너지 10MJ당 8MJ의 전기 에너지를 생산한다.
B	태양광 발전	태양 전지를 비추는 빛의 에너지가 1kJ일 때, 200J의 전기 에너지를 생산한다.
C	화력 발전	1g당 20kJ의 화학 에너지를 가진 화석 연료 1kg을 사용하여 8MJ의 전기 에너지를 생산한다.

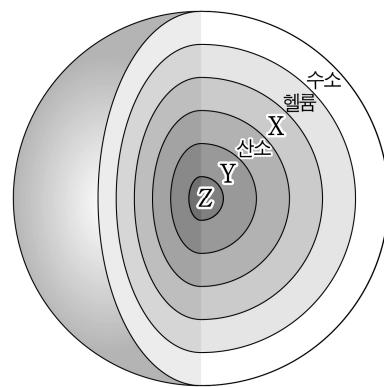
공급된 에너지의 양이 같을 때, A, B, C에서 생산하는 전기 에너지의 양을 옳게 비교한 것은? [1.5점]

- ① A>B>C ② A>C>B ③ B>A>C
 ④ B>C>A ⑤ C>A>B

11. 그림은 어느 별의 내부 구조와 각 영역에서 가장 큰 질량비를 차지하는 원소를 나타낸 것이다. X, Y, Z는 규소, 철, 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[2.5점]

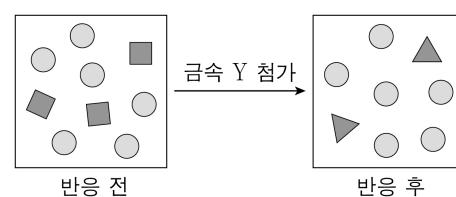


<보기>

- ㄱ. 중심부의 온도는 이 별이 태양보다 높다.
 ㄴ. X와 Y는 같은 족 원소이다.
 ㄷ. 지구를 구성하는 원소의 질량비는 Y가 Z보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 XCl_a 수용액에 금속 Y를 넣어 반응을 완결시켰을 때, 반응 전과 후 수용액에 존재하는 모든 이온을 모형으로 나타낸 것이다. ⓪, ❶, ❷는 각각 X^{a+} , Y^{b+} , Cl^- 중 하나이다.



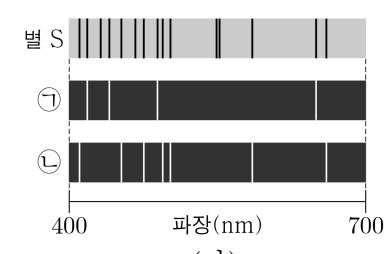
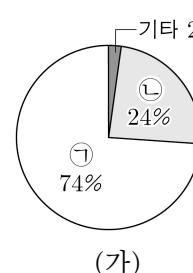
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [2점]

<보기>

- ㄱ. ⓪는 Cl^- 이다.
 ㄴ. 이 반응에서 Y는 산소를 얻어 산화된다.
 ㄷ. $a:b = 3:2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 우주를 구성하는 원소의 질량비를, (나)는 별 S와 원소 ㉠, ㉡의 스펙트럼을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [1.5점]

<보기>

- ㄱ. ㉠ 원자는 빅뱅 이후 약 38만 년이 지난 뒤 형성되었다.
 ㄴ. 우주를 구성하는 ㉡의 대부분은 별 내부의 핵융합 반응으로 만들어졌다.
 ㄷ. S의 대기는 ㉠과 ㉡으로만 구성되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

과학탐구 영역

(통합과학) 4

14. 다음은 전자껍질 모형을 이용한 원소의 전자 배치와 관련된 탐구 활동이다.

[2, 3주기 원소의 전자 배치 규칙]

- (가) 원자가 가진 모든 전자 중 2개를 원자핵에서 가장 가까운 첫 번째 전자껍질에 배치한다.
- (나) 남은 전자를 두 번째 전자껍질에 8개까지 가능한 한 많이 배치한다. 이후 전자가 남으면 세 번째 전자껍질에 나머지 모두를 배치한다.

[탐구 과정 및 결과]

- 전자 배치 규칙에 따라 산소(O) 원자와 원자 X, Y, Z의 전자를 배치하여 표와 같이 정리하였다. X, Y, Z의 원자 번호는 각각 7~17 중 하나이다.

원자	O	X	Y	Z
원자가 전자 수 전자가 들어 있는 전자껍질 수	9a	6a	3a	a

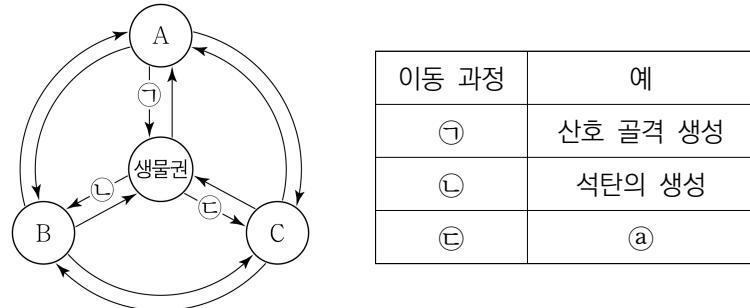
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, X, Y, Z는 임의의 원소 기호이다.) [2점]

<보기>

- ㄱ. Z는 전자 2개를 잃으면 네온(Ne)의 전자 배치를 갖는다.
- ㄴ. XO_2 는 공유 결합 화합물이다.
- ㄷ. Y와 산소(O)가 결합하여 형성된 안정한 화합물은 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 지구시스템을 구성하는 각 권역 사이의 탄소 순환 과정을, 표는 탄소의 이동 과정 ㉠, ㉡, ㉢의 예를 나타낸 것이다. A, B, C는 기권, 수권, 지권을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. A는 수권이다.
- ㄴ. 침전에 의해 석회암이 생성되는 과정은 B의 탄소량을 증가시킨다.
- ㄷ. ‘육상 식물의 광합성’은 Ⓩ에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

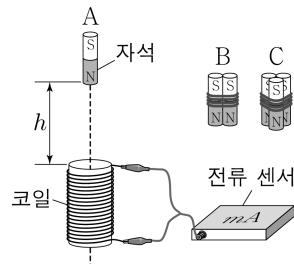
16. 다음은 전자기 유도 현상을 알아보기 위해 설계한 실험이다.

[준비물]

- 동일한 자석 6개, 코일, 전류 센서, 고무줄

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 자석 6개와 고무줄을 이용하여 A, B, C를 준비하고, 코일과 전류 센서를 연결한다.
- (나) A의 N극을 아래로 하고 코일의 위쪽 끝에서 높이 h 인 지점에 가만히 놓는다.
- (다) 자석이 코일의 중심축을 따라 낙하하는 동안 코일에 유도 되는 전류를 전류 센서로 측정한다.
- (라) (나)의 A를 B로 바꾸어 (나)와 (다)를 반복한다.
- (마) (나)의 A를 C로 바꾸어 (나)와 (다)를 반복한다.
- (바) 전류 센서에 측정된 유도 전류의 세기를 비교한다.



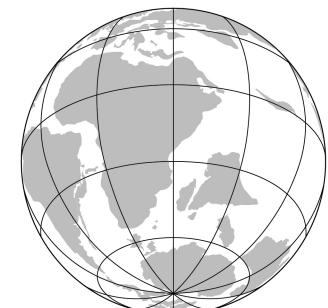
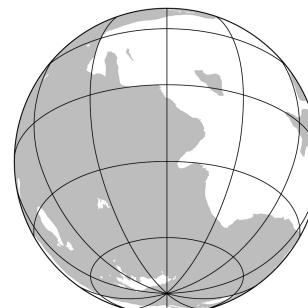
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [2점]

<보기>

- ㄱ. 자석의 개수가 다른 A, B, C를 사용하는 것은 자기장의 세기를 서로 다르게 하기 위해서이다.
- ㄴ. A, B, C를 놓을 때, N극을 아래로 하는 것은 자기장의 방향과 유도 전류의 세기 사이의 관계를 알아보기 위해서이다.
- ㄷ. A, B, C를 놓는 높이를 h 로 같게 하는 것은 코일을 통과할 때 전기 에너지로 전환되는 운동 에너지의 양을 서로 같게 하기 위해서이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 (나)는 2억 6천만 년 전과 1억 년 전의 수륙 분포를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [1.5점]

<보기>

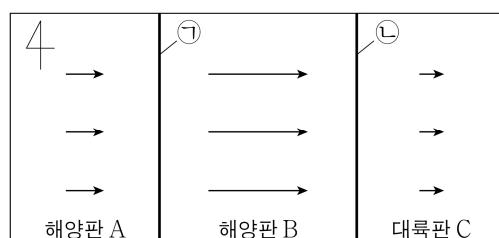
- ㄱ. (나)의 시기에 생성된 지층에서 삼엽충 화석이 발견된다.
- ㄴ. (가)와 (나) 사이의 시기에 대멸종이 일어났다.
- ㄷ. (나)의 시기 이후, 빙하기와 간빙기가 반복된 시기가 있었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

과학탐구 영역

(통합과학) 6

22. 그림은 판 A, B, C와 판의 경계 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다. 화살표(→)의 길이와 방향은 GPS로 측정한 판의 평균 이동 속도의 크기와 방향을 각각 나타낸다.



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

<보기>

- ㄱ. ㉠ 하부에는 상승하는 맨틀 물질이 존재한다.
- ㄴ. B에 대한 C의 이동 방향은 서쪽이다.
- ㄷ. B에서는 호상 열도가 형성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23. 다음은 카탈레이스에 의한 과산화 수소 분해 반응을 활용한 실험이다.

- 표는 아미노산 △와 □를 지정하는 코돈을 나타낸 것이다.

아미노산	코돈
△	CAU
	CAC
□	AAU
	AAC

[가설]

- ⓐ

[실험 과정 및 결과]

- (가) 표와 같이 카탈레이스 ㉠~㉢을 준비한다. ㉡, ㉢은 각각 돌연변이로 인해 ㉠의 특정 △를 지정하는 코돈(CAU)의 염기가 다른 염기로 바뀌어 만들어진 카탈레이스이다.

코돈	염기 변화	카탈레이스
변화 없음	㉠	
CAU → CAC	㉡	
CAU → AAU	㉢	
CAU → AAC	㉣	

- 다른 염기로 바뀌어 만들어진 카탈레이스이다.
- (나) 표는 3% 과산화 수소수 5mL가 담긴 시험관 I~IV에 각각 ㉠~㉢을 넣고, 각 시험관에서 기포 발생 여부를 관찰한 결과이다.

시험관	I	II	III	IV
첨가한 카탈레이스	㉠	㉡	㉢	㉣
기포 발생 여부	발생함	ⓑ	발생 안 함	발생 안 함

[결론]

- 가설은 옳다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

<보기>

- ㄱ. I에서 실험 결과 물(H_2O)이 생성된다.
- ㄴ. ⓑ는 ‘발생 안 함’이다.
- ㄷ. ‘돌연변이가 일어난 유전자로부터 만들어진 카탈레이스는 촉매 기능을 잃는다.’는 Ⓩ에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

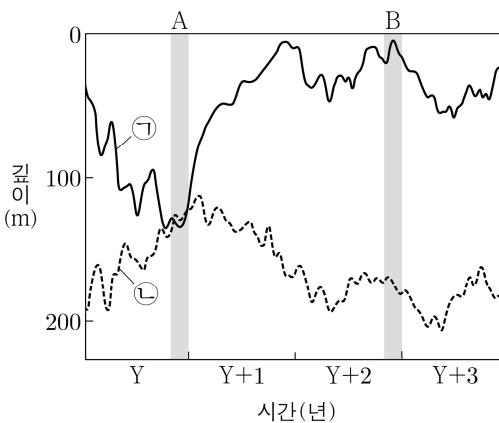
24. 표는 HCl 수용액, NaOH 수용액, KOH 수용액의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가), (나), (다)에 대한 자료이다.

혼합 용액	(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액의 부피 (mL)	HCl	10	20
	NaOH	15	20
	KOH	30	15
혼합 후 최고 온도(℃)	t_1	t_2	t_3
용액에 존재하는 모든 이온 수의 비율			

t_1 , t_2 , t_3 중 가장 큰 값(㉠과, (가)와 (다)를 혼합한 용액의 액성(㉡)으로 옳은 것은? (단, 혼합 전 모든 수용액의 온도는 같고, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같다.) [2.5점]

- | | | | |
|---------|-----|---------|-----|
| ㉠ | ㉡ | ㉠ | ㉡ |
| ① t_1 | 산성 | ② t_1 | 염기성 |
| ③ t_2 | 산성 | ④ t_2 | 중성 |
| ⑤ t_3 | 염기성 | | |

25. 그림은 태평양 적도 부근 해역에서 관측한 20°C 등수온선의 깊이를 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 동태평양과 서태평양 중 하나이고, A와 B 중 하나는 엘니뇨 시기이다. 편차는 (관측값 - 평년값)이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

<보기>

- ㄱ. ㉡은 동태평양이다.
- ㄴ. A에 ㉠의 강수량 편차는 양(+)의 값이다.
- ㄷ. (㉡의 해수면 높이 편차 - ㉠의 해수면 높이 편차) 값은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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