

제 4 교시

과학탐구 영역(통합과학)

1. 다음은 생물요소와 비생물요소 사이에 나타나는 상호 관계의 예이다.

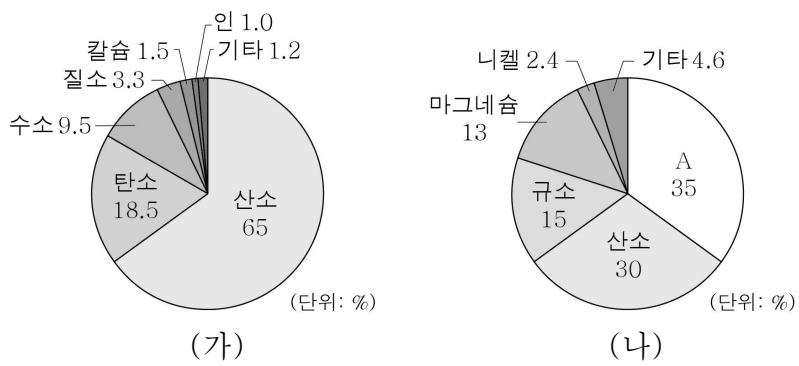
- (가) ㉠ 토양 속 세균은 생물의 사체와 배설물을 분해하여 토양을 비옥하게 한다.
- (나) ㉡ 식물의 광합성으로 공기 중의 산소 농도가 높아진다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 비생물요소이다.
 - ㄴ. ㉡은 소비자이다.
 - ㄷ. (나)는 비생물요소가 생물요소에 영향을 주는 예이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 그림 (가)와 (나)는 사람의 몸을 구성하는 원소의 질량비와 지구를 구성하는 원소의 질량비를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 사람의 몸을 구성하는 원소의 질량비이다.
 - ㄴ. A는 철이다.
 - ㄷ. 사람의 몸과 지구를 구성하는 원소는 빅뱅 이후 38만 년 이내에 모두 생성되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 라면 봉지에 표시된 조리법과 라면을 끓이기 위해 사용하는 물의 양에 대한 학생 A와 B의 대화이다.

나는 싱겁게 먹고 싶어서 눈금이 있는 계량컵으로 물의 ㉠부피를 측정하여 600 mL가 되게 하였어.

학생 A

조리법
끓는 물 550 mL에 분말스프와 면을 넣은 후, ㉡4분 동안 더 끓입니다.

나는 조리법에 나온 대로 550 mL의 물을 넣기 위해 눈으로 물의 양을 가늠하였어.

학생 B

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 기본량으로부터 유도된 양에 해당한다.
 - ㄴ. ㉡에서 '분'은 시간의 국제단위계(SI) 기본 단위이다.
 - ㄷ. B는 물의 양을 어렵하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 일상생활에서 사용하는 페달 보조형 전기 자전거와 이와 관련된 화학 반응에 대한 자료이다.

근육에서 ㉠포도당을 이용한 세포호흡을 통해 근육 운동에 필요한 에너지를 얻는다.

㉡배터리에서 생성되는 전기 에너지로 전동기를 회전시켜 바퀴가 쉽게 굴러가도록 할 수 있다.

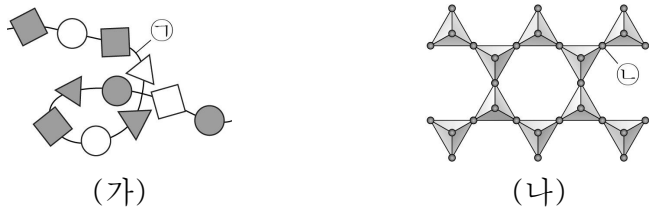
철로 만든 체인은 시간이 지날수록 공기 중의 산소와 반응하면서 ㉢붉은색의 녹이 쓴다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠이 일어날 때 포도당이 산화된다.
 - ㄴ. ㉡은 화학 에너지로부터 전환된 것이다.
 - ㄷ. ㉢이 생성될 때 철은 전자를 얻는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

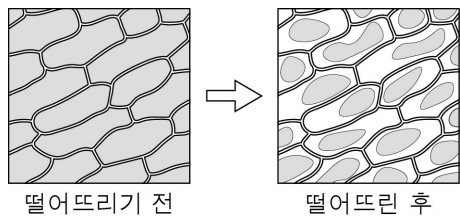
5. 그림 (가)는 단백질 X에서 아미노산이 이루는 결합 구조를, (나)는 규산염 광물 Y에서 규산염 사면체가 이루는 결합 구조를 나타낸 것이다. ㉠은 아미노산 사이의 결합이고, ㉡은 규소(Si)와 산소(O) 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 펩타이드 결합이다.
 - ㄴ. ㉡은 산소(O)이다.
 - ㄷ. X와 Y는 각각의 기본 단위체의 결합을 통해 형성된다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 양과 표피 조각에 물질 A를 떨어뜨리기 전과 떨어뜨린 후의 모습을 나타낸 것이다. A는 증류수와 20% 설탕물 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. A를 떨어뜨린 양과 표피 조각에서 삼투가 일어났다.
 - ㄴ. A는 증류수이다.
 - ㄷ. 양과 표피 세포의 세포막은 선택적 투과성이 있다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 아세트산(CH₃COOH) 수용액의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- 실험 I : CH₃COOH 수용액에 마그네슘(Mg)을 넣고 반응시켰더니 수소(H₂) 기체가 발생하였다.
- 실험 II : CH₃COOH 수용액에 탄산 칼슘(CaCO₃)을 넣고 반응시켰을 때 발생하는 ㉠ 기체를 석회수에 통과시켰더니 뿌옇게 흐려졌다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. I에서 Mg은 환원된다.
 - ㄴ. ㉠은 이산화 탄소(CO₂)이다.
 - ㄷ. I에서 CH₃COOH 수용액 대신 묽은 염산(HCl)으로 실험해도 H₂ 기체가 발생한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 갈라파고스 제도의 어떤 섬에 서식하는 핀치 중 A의 집단에 대한 자료이다.

섬에 가뭄이 발생하여 작고 부드러운 씨앗을 맺는 식물이 크고 단단한 씨앗을 맺는 식물보다 많이 말라 죽었다.

↓

씨앗을 먹는 A의 집단에서 부리가 큰 개체가 부리가 작은 개체보다 생존에 유리해져 더 많은 자손을 남겼다.

↓

가뭄으로 인해 A의 집단에서 부리의 평균 크기가 ㉠.

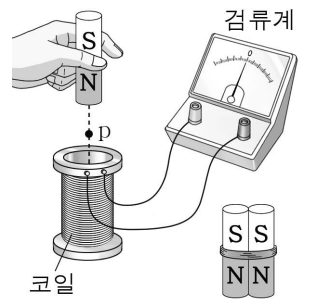
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [1.5점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 집단에 부리 크기에 대한 변이가 있었다.
 - ㄴ. ‘작아졌다’는 ㉠으로 적절하다.
 - ㄷ. 가뭄으로 인해 A의 집단에서 자연선택이 일어났다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 전자기 유도에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- 그림과 같이 코일의 중심축을 따라 자석을 일정한 속력으로 움직이며 자석이 점 p에 도달하는 순간 유도 전류의 세기를 측정한다.
- 표와 같이 자석의 속력과 구성만을 달리하여 실험 (가)~(다)를 진행한다. 자석 1개의 크기와 세기는 모두 동일하다.



실험	(가)	(나)	(다)
자석의 속력	v	㉠	v
자석의 구성			

[실험 결과]

실험	(가)	(나)	(다)
전류의 세기	I_0	$2I_0$	㉡

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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 유도 전류가 흐르는 동안 코일을 통과하는 자기장은 일정하다.
 - ㄴ. ㉠ > v 이다.
 - ㄷ. ㉡ < I_0 이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 태양에서 수소 원자핵 4개가 헬륨 원자핵 1개가 되는 수소 핵융합 반응을, (나)는 태양에서 방출된 빛에너지가 태양 전지에 도달하는 모습을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 태양 에너지는 수소 핵융합 반응에 의해 생성된다.
 - ㄴ. 수소 원자핵 4개의 질량의 합과 헬륨 원자핵 1개의 질량은 같다.
 - ㄷ. (나)에서 태양 전지에 도달한 빛에너지 중 일부가 전기 에너지로 전환된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 자율주행 자동차의 장점과 한계점을 다루는 수업의 일부이다.

선생님: 사물 인터넷에 해당하는 자율주행 자동차는 인터넷에 연결되어 교통 정보를 주고받을 수 있으며, 주변 상황을 판단하여 스스로 운행이 가능합니다. 이러한 ㉠ 자율주행 자동차의 장점과 한계점에 대해 발표해 볼까요?

학생 A: 장점으로는 교통 사고 발생 횟수를 줄일 수 있다는 점과 운전자의 피로도를 낮춰준다는 점 등이 있습니다.

학생 B: 한계점에는 해킹으로 인한 위험이 있다는 점과 ㉡ 등이 있습니다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 센서와 통신 기능이 내장되어 있다.
 - ㄴ. '교통 사고 시 책임 소재가 불분명하다는 점'은 ㉡으로 적절하다.
 - ㄷ. ㉠의 상용화에 대한 허용 여부는 과학 기술의 발전 과정에서 발생하는 과학 관련 사회적 쟁점(SSJ)에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 원소 X와 Y에 대한 자료이다.

○ X와 Y의 전자 배치 모형

X Y

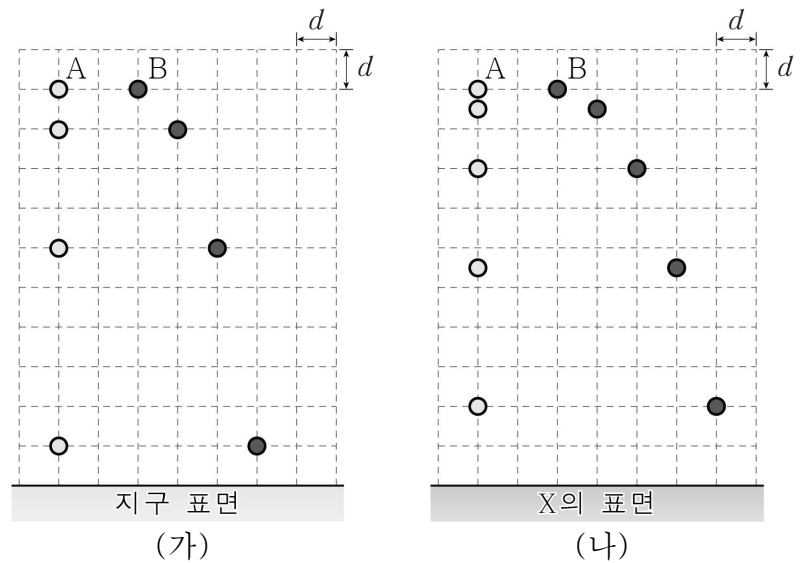
○ 금속 X와 염소(Cl₂) 기체가 반응하면 XCl이 생성된다.

○ Y₂ 기체와 Cl₂ 기체가 반응하면 YCl이 생성된다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 2주기 원소이다.
 - ㄴ. XCl 수용액은 전기 전도성이 있다.
 - ㄷ. YCl은 이온 결합 물질이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가), (나)와 같이 지구와 미지의 행성 X에서 운동하는 물체 A와 B의 위치를 1초 간격으로 나타내었다. A는 가만히 놓았고, B는 수평 방향으로 던졌다.

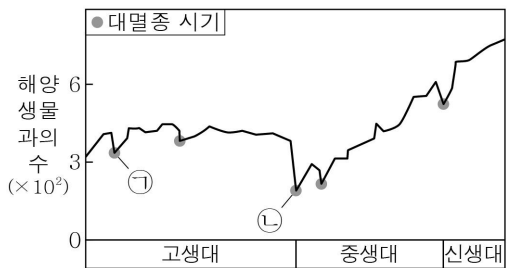


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [2.5점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 연직 방향 가속도의 크기는 A와 B가 같다.
 - ㄴ. 중력 가속도의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
 - ㄷ. B가 낙하하는 동안 B의 수평 방향 속력은 (가)와 (나)에서 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 어느 지질 시대 동안 해양 생물 과의 수 변화와 대멸종 시기를, (나)는 대멸종 시기 ㉠과 ㉡ 중 어느 한 시기의 대륙 분포를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[1.5점]

< 보 기 >
 ㉠. ㉠에 삼엽충이 멸종하였다.
 ㉡. (나)는 ㉡의 대륙 분포이다.
 ㉢. 대멸종 이후 해양 생물의 다양성은 지속적으로 감소하였다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

15. 다음은 자동차 A와 B에서 일어나는 에너지 전환에 대한 자료이다.

- 에너지 전환 과정에서 에너지의 총량은 ㉠.
- 자동차에 공급한 에너지 중에서 유용하게 사용된 에너지의 비율은 자동차의 종류에 따라 다르다.

자동차	A	B
종류	내연 기관 자동차	연료 전지 자동차
에너지원	화석 연료	수소
공급한 에너지(kJ)	1000	1000
유용하게 사용된 에너지(kJ)	180	540

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[1.5점]

< 보 기 >
 ㉠. '증가한다'는 ㉠으로 적절하다.
 ㉡. 에너지 효율은 B가 A의 2배이다.
 ㉢. A는 운행 과정에서 이산화 탄소를 배출한다.

- ① ㉡ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

16. 다음은 학생 A가 수행한 탐구이다.

[가설]

- 염화 칼슘, 염화 나트륨, 염화 마그네슘을 각각 물에 녹이면 수용액의 온도가 모두 높아질 것이다.

[탐구 과정]

(가) 물 100 mL가 들어 있는 비커와 스마트 기기에 연결된 디지털 온도 센서를 그림과 같이 준비한다.

(나) 비커에 염화 칼슘 5g을 넣고, 모두 녹을 때까지 녹이면서 스마트 기기에 나타나는 그래프를 통해 수용액의 온도 변화를 관찰한다.

(다) 염화 칼슘 대신 염화 나트륨과 염화 마그네슘을 각각 이용하여 과정 (가)와 (나)를 반복한다.



[탐구 결과]

물질	염화 칼슘	염화 나트륨	염화 마그네슘
수용액의 온도	높아짐	낮아짐	높아짐

[결론]

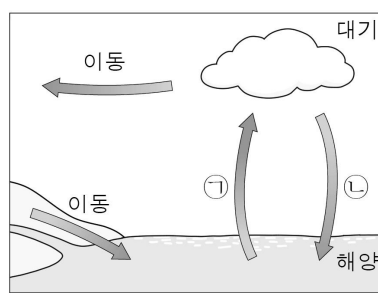
- 가설은 ㉠.

학생 A의 탐구 과정 및 결과와 결론이 타당할 때, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

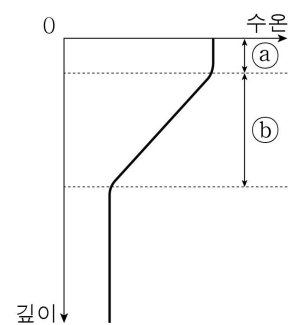
< 보 기 >
 ㉠. '옳지 않다'는 ㉠으로 적절하다.
 ㉡. 염화 나트륨이 물에 녹을 때 주변으로 열을 방출한다.
 ㉢. 휴대용 냉각팩은 염화 마그네슘이 물에 녹는 반응에서의 열출입을 이용하여 만들 수 있다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

17. 그림 (가)는 지구 시스템에서 일어나는 물 순환의 일부를, (나)는 해수의 성층 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 혼합층과 수온 약층 중 하나이다.



(가)



(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[2.5점]

< 보 기 >
 ㉠. ㉠ 과정에서 에너지가 해양에서 대기로 이동한다.
 ㉡. ㉡에서는 위층과 아래층 사이의 물질 교환이 활발하다.
 ㉢. ㉡ 과정이 많이 일어날수록 ㉠의 두께가 두꺼워진다.

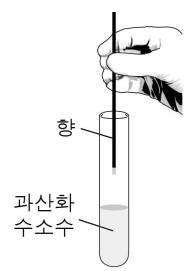
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

18. 다음은 과산화 수소 분해 반응에서 효소의 작용을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 시험관 A와 B에 각각 3% 과산화 수소수 15mL를 넣은 후 B에만 감자 조각을 넣고, A와 B에서 기포 발생 여부를 관찰한다.

(나) 그림과 같이 불씨가 꺼져 가는 향을 A와 B에 각각 넣고 불씨의 변화를 관찰한다.



[실험 결과]

과정	시험관 A	시험관 B
(가)	기포가 발생하지 않음	기포가 발생함
(나)	불씨가 꺼짐	불씨가 살아남

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

< 보 기 >

ㄱ. B에서 발생한 기포에는 산소가 있다.

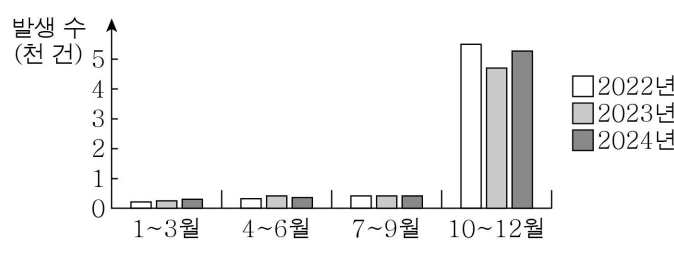
ㄴ. 과산화 수소 분해 반응의 활성화에너지는 B에서 A에서 보다 크다.

ㄷ. 기포 발생이 끝난 B에 3% 과산화 수소수 15mL를 첨가 하면 기포가 다시 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 사람의 감염병 X에 대한 자료이다.

- 항체 검사나 ㉠ 중합효소연쇄반응(PCR) 검사를 이용하여 X를 진단한다.
- 우리나라에서는 매년 ㉡ 시기별, 지역별, 연령대별 X의 발생 현황을 조사하고, 이를 빅데이터 분석에 이용하여 X를 연구한다.
- 2022년부터 2024년까지 분기별 X의 발생 수



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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 핵산을 이용한다.

ㄴ. ㉡을 이용하여 X를 연구할 때 윤리적 원칙과 기준이 필요하다.

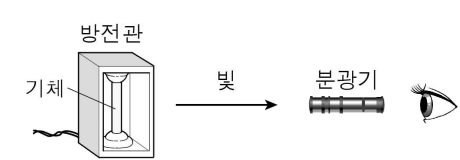
ㄷ. 빅데이터 분석 결과를 X의 유행 시기 예측에 이용할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 서로 다른 원소 X와 Y의 스펙트럼을 관찰하고, 스펙트럼을 이용하여 별의 대기를 구성하는 원소를 알아보기 위한 탐구이다.

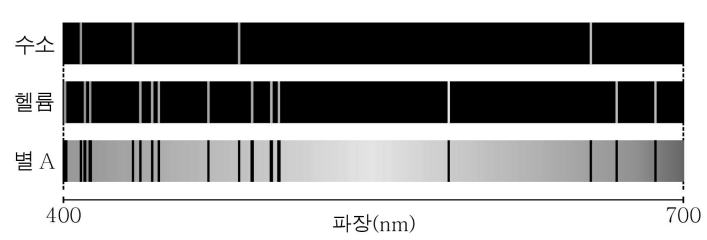
[탐구 I]

- X 기체 방전관과 Y 기체 방전관에서 나온 빛을 각각 분광기로 관찰하고, 두 ㉠ 스펙트럼에 나타난 선의 위치와 개수를 비교한다.



[탐구 II]

- 수소와 헬륨의 스펙트럼과 별 A의 스펙트럼을 비교하여 별 A의 대기 구성 원소를 추론한다.



[탐구 결과]

- 탐구 I : X와 Y의 스펙트럼을 구성하는 선의 위치와 개수는 ㉡.
- 탐구 II : A의 대기에는 ㉢.

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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 방출 스펙트럼이다.


ㄴ. '같다'는 ㉡으로 적절하다.

ㄷ. '수소와 헬륨이 포함되어 있다'는 ㉢으로 적절하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 다음은 스마트 워치에 대한 자료이다.

스마트 워치는 위치, 걸음 수, 심박수 등을 측정하는 ㉠ 센서가 내장되어 사용자의 운동 기록을 디스플레이에 표시할 수 있다. 스마트 워치의 센서와 디스플레이는 ㉡ 순수한 반도체인 규소보다 전류를 잘 흐르게 만든 반도체를 이용하여 만든다.



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

< 보 기 >

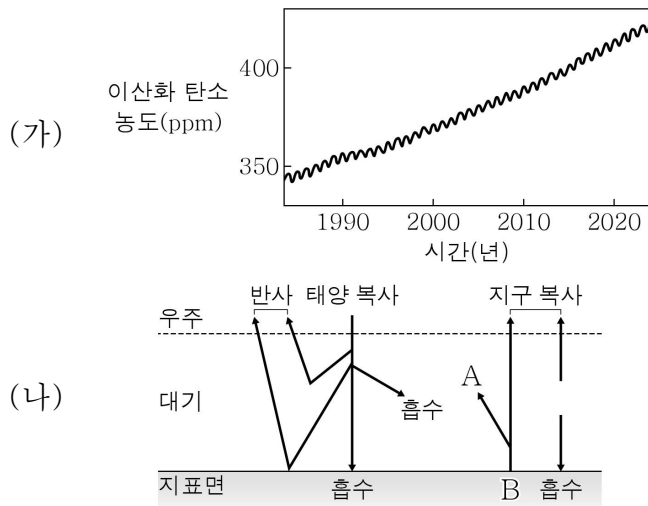
ㄱ. 스마트 워치로 사용자의 신체 활동을 분석하여 정보를 산출할 수 있다.

ㄴ. 스마트 워치는 ㉠으로 아날로그 신호를 감지하여 디지털 신호로 변환한다.

ㄷ. ㉡은 순수한 반도체에 불순물을 첨가하여 만들 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22. 그림 (가)는 1984년~2023년의 전 지구 대기 중 이산화 탄소의 농도 변화를, (나)는 어느 시기 복사 평형 상태에 있는 지구의 열수지를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 흡수와 방출 중 하나이다.

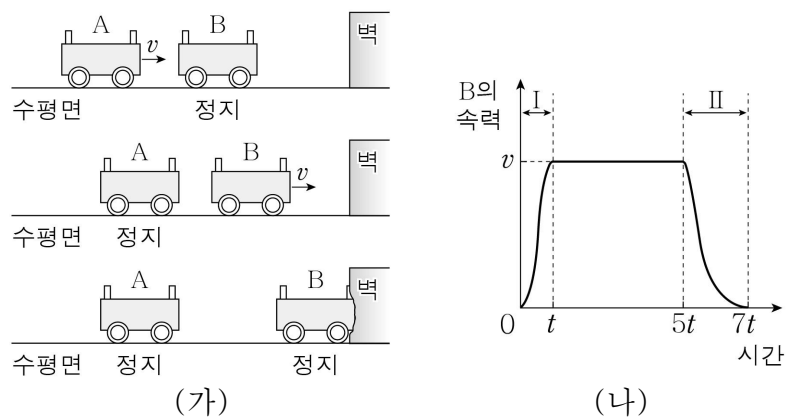


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 대기 중 이산화 탄소의 농도는 증가하는 경향이 나타난다.
 - ㄴ. (나)에서 A의 값은 대기 중 이산화 탄소의 양에 따라 변한다.
 - ㄷ. (나)에서 B의 값은 2023년이 1990년보다 클 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23. 그림 (가)는 속력 v 로 등속 운동하던 수레 A가 정지한 수레 B와 충돌 후, A는 정지하고 B는 속력 v 로 운동하여 벽과 충돌 후 정지하는 과정을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 시간에 따른 B의 속력을 나타낸 것이고, 구간 I과 II는 B가 각각 A와 벽으로부터 힘을 받는 구간이다. A와 B의 질량은 m 으로 같다.

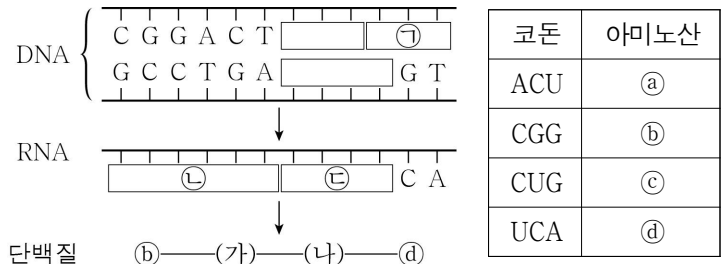


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [2.5점]

- < 보기 >
- ㄱ. I에서 A의 운동량 변화량의 크기는 mv 이다.
 - ㄴ. B가 충돌 과정에서 받는 충격량의 크기는 II에서가 I에서보다 크다.
 - ㄷ. B가 충돌 과정에서 받는 평균 힘의 크기는 I에서가 II에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

24. 그림은 세포 내 유전정보의 흐름을, 표는 일부 코돈이 지정하는 아미노산을 나타낸 것이다. ㉠에서 사이토신(C) 수와 구아닌(G) 수의 합은 ㉡에서 사이토신(C) 수와 구아닌(G) 수의 합의 2배이고, (가)와 (나)는 각각 ㉠~㉡ 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 코돈 이외의 코돈과 돌연변이는 고려하지 않는다.) [2.5점]

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠의 염기서열은 UCA이다.
 - ㄴ. (가)는 ㉠이다.
 - ㄷ. ㉡에서 구아닌(G) 수는 유라실(U) 수와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

25. 표는 묽은 염산(HCl)과 수산화 나트륨(NaOH) 수용액의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액의 부피(mL)	묽은 염산(HCl)	25	15	20
	수산화 나트륨(NaOH) 수용액	5	15	30
BTB 용액을 넣었을 때 수용액의 색		노란색	파란색	㉠
모든 이온의 수		$5N$	xN	$12N$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 전 수용액의 온도는 모두 같고, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같다.) [2.5점]

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 '파란색'이다.
 - ㄴ. $x = 5$ 이다.
 - ㄷ. 혼합 용액의 최고 온도는 (가)가 (나)보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

● 과학탐구 영역 ●

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도교육청 주관으로 시행되며, 문제지는 EBSi에서만 제공됩니다. 무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

통합과학 정답

1	①	2	③	3	③	4	④	5	⑤
6	③	7	④	8	④	9	②	10	③
11	⑤	12	②	13	⑤	14	②	15	②
16	①	17	①	18	③	19	⑤	20	④
21	⑤	22	⑤	23	④	24	②	25	①

해설

- [출제의도] 생태계 구성 요소 사이의 상호 관계를 이해한다.**
생태계는 생물요소와 비생물요소로 구성된다. 생물요소는 생산자, 소비자, 분해자로 구분되며, 비생물요소는 생물을 둘러싼 환경 요인으로 빛, 온도, 물, 공기, 토양 등이 있다. 생물요소와 비생물요소는 서로 영향을 주고받는다.
[오답풀이] ㄴ. 식물은 생산자이다. ㄷ. (나)는 생물요소가 비생물요소에 영향을 주는 예이다.
- [출제의도] 사람의 몸과 지구를 구성하는 원소를 이해한다.**
ㄱ. 산소와 탄소가 사람의 몸을 구성하는 원소 질량의 대부분을 차지한다. ㄴ. 지구를 구성하는 원소 중 질량비가 가장 큰 것은 철이다.
[오답풀이] ㄷ. 수소와 헬륨은 대부분 빅뱅 이후 38만 년 이내에 생성되었지만 이보다 무거운 원소는 38만 년 이후 별 중심부의 핵융합 반응과 초신성 폭발을 통해 생성되었다.
- [출제의도] 측정과 어림을 이해한다.**
ㄱ. 부피는 기본량인 길이로부터 유도된 물리량이다. ㄷ. B는 측정 도구를 사용하지 않고 물의 양을 대략 가능하였으므로 물의 양을 어림하였다.
[오답풀이] ㄴ. 시간의 국제단위계(SI) 기본 단위는 '초(s)'이다.
- [출제의도] 일상생활에서 일어나는 화학 반응을 이해한다.**
ㄱ. 세포호흡 과정에서 포도당은 산화된다. ㄴ. 배터리에 저장된 화학 에너지는 자전거를 운행하는 과정에서 전기 에너지로 전환된다.
[오답풀이] ㄷ. 붉은색의 녹이 스는 과정에서 철(Fe)은 전자를 잃어 산화 철(Fe₂O₃)이 된다.
- [출제의도] 지각과 생명체를 구성하는 물질들이 기본단위체의 결합을 통해 형성됨을 이해한다.**
ㄱ. 아미노산이 서로 결합할 때, 아미노산 사이에서 물이 빠져나오면서 펩타이드 결합이 형성된다. ㄴ. 규산염 사면체 간의 결합은 산소를 공유하며 이루어지므로 ㉠은 산소(O)이다. ㄷ. 단백질의 기본 단위체는 아미노산이고, 규산염 광물의 기본 단위체는 규산염 사면체이다. 단백질 X와 규산염 광물 Y는 각각 아미노산과 규산염 사면체의 결합으로 이루어져 있다.
- [출제의도] 삼투를 이해한다.**
물질 A를 떨어뜨린 후 삼투에 의해 양과 표피 조각에 있는 세포의 안에서 밖으로 물이 이동하여 세포막이 세포벽에서 분리되었다. 따라서 A는 20% 설탕물이다. 삼투가 일어났으므로 양과 표피 세포의 세포막

은 선택적 투과성이 있음을 알 수 있다.

- [출제의도] 산의 공통적인 성질을 이해한다.**
ㄴ. 석회수를 통과한 기체가 뿌연게 흐려졌으므로 ㉠은 이산화 탄소(CO₂)이다. ㄷ. 산의 공통적인 성질은 수소 이온(H⁺)에 의해 나타나므로 아세트산(CH₃COOH) 수용액 대신 H⁺이 포함된 묽은 염산(HCl)으로 실험해도 수소 기체(H₂)가 발생한다.
[오답풀이] ㄱ. 마그네슘(Mg)은 전자를 잃어 Mg²⁺로 산화된다.
- [출제의도] 자연선택을 이해한다.**
ㄱ. 핀치 중 A의 집단에 부리가 큰 개체와 부리가 작은 개체가 있었으므로 부리 크기에 대한 변이가 있었다. ㄷ. 가뭄으로 인해 먹이에 대한 생존 경쟁이 일어나 부리가 큰 개체가 생존하고 많은 자손을 남기는 자연선택이 일어났다.
[오답풀이] ㄴ. 부리가 큰 개체가 살아남아 많은 자손을 남겼으므로 '커졌다'가 ㉠으로 적절하다.
- [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.**
ㄴ. 유도 전류의 세기는 자석의 속력이 클수록 크다.
[오답풀이] ㄱ. 코일을 통과하는 자기장이 변하면 유도 전류가 흐른다. ㄷ. 자석 2개를 같은 방향으로 겹쳤으므로 자기장의 세기가 커진다. 자기장의 세기가 클수록 유도 전류의 세기도 크므로 ㉠ > I₀이다.
- [출제의도] 태양 에너지 생성과 전환을 이해한다.**
ㄱ. 태양은 수소 핵융합 반응으로 에너지를 생성한다. ㄷ. 태양 전지는 빛에너지를 전기 에너지로 전환한다.
[오답풀이] ㄴ. 수소 핵융합 반응 전 수소 원자핵 4개의 질량의 합은 반응 후 헬륨 원자핵 1개의 질량보다 크다. 핵융합 반응에서 감소한 질량은 에너지로 전환된다.
- [출제의도] 자율주행 자동차와 관련된 과학 관련 사회적 쟁점(SSI)을 이해한다.**
ㄱ. 자율주행 자동차는 센서를 통해 주변을 감지하고 인터넷을 이용하여 실시간 교통 정보를 주고받는다. 이를 바탕으로 스스로 운행이 가능하다. ㄴ. 자율주행 자동차는 교통 사고가 일어날 경우 운전자와 자동차를 만든 회사 등 책임 소재를 명확히 밝히기가 어렵다는 한계를 가지고 있다. ㄷ. 자율주행 자동차의 상용화 허용 여부는 장점과 한계점을 동시에 가지고 있어 과학 관련 사회적 쟁점(SSI)이 된다.
- [출제의도] 원소의 성질을 이해한다.**
ㄴ. 전자껍질에 들어 있는 전자 수가 11이므로 X는 나트륨(Na)이고, 염화 나트륨(NaCl)은 이온 결합 물질이므로 수용액은 전기 전도성이 있다.
[오답풀이] ㄱ. X의 전자 배치 모형에서 전자가 들어 있는 전자껍질 수는 3이므로 X는 3주기 원소이다. ㄷ. Y는 수소(H)이다. 수소(H₂) 기체와 염소(Cl₂) 기체가 반응하여 생성된 염화 수소(HCl)는 비금속 원소 사이에 전자쌍을 공유하며 결합하는 공유 결합 물질이다.
- [출제의도] 중력에 의한 운동을 이해한다.**
ㄱ. (가)에서 A와 B가 낙하할 때, 1초 동안 연직 방향 이동 거리는 동일하게 증가하므로, A와 B의 연직 방향 가속도의 크기가 같다. ㄴ. 물체가 (가)와 (나)에서 낙하할 때, 1초 동안 연직 방향 이동 거리의 증가량은 (가)에서가 (나)에서보다 크므로 중력 가속도의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다. ㄷ. (가)와 (나)에서 B가 낙하할 때, 1초 동안 수평 방향으로 이동한 거리는 d로 동일하므로 B의 수평 방향 속력은 (가)와 (나)에서 같다.
- [출제의도] 생물 대멸종의 시기별 특징과 대멸종이**

생물 다양성에 미치는 영향을 이해한다.

- ㄴ. 관계아는 고생대 말에 형성되었다.
[오답풀이] ㄱ. 삼엽충은 고생대 말에 멸종하였다. ㄷ. 대멸종 이후 해양 생물의 다양성은 대체로 증가하였다.
- [출제의도] 에너지 전환과 효율을 이해한다.**
ㄷ. A는 화석 연료를 에너지원으로 사용하므로 연료의 연소 과정에서 이산화 탄소가 발생한다.
[오답풀이] ㄱ. 에너지 전환 과정에서 에너지의 총량은 일정하게 보존된다. ㄴ. 에너지 효율은 A가 $\frac{180}{1000} \times 100 = 18(\%)$, B가 $\frac{540}{1000} \times 100 = 54(\%)$ 이므로 B가 A의 3배이다.
 - [출제의도] 에너지를 흡수하거나 방출하는 현상을 이해한다.**
ㄱ. 염화 나트륨(NaCl)이 물에 녹을 때 수용액의 온도가 낮아졌으므로 가열은 옳지 않다.
[오답풀이] ㄴ. NaCl이 물에 녹을 때 주변의 열을 흡수하므로 수용액의 온도는 낮아진다. ㄷ. 염화 마그네슘(MgCl₂)이 물에 녹을 때 주변으로 열을 방출하므로 휴대용 냉각팩을 만들 수 없다.
 - [출제의도] 물의 순환과 해수의 층상 구조를 이해한다.**
ㄱ. 증발과 응결 과정을 통해 해양의 에너지가 대기로 이동한다.
[오답풀이] ㄴ. 수온 약층(㉠)은 위로 올라갈수록 온도가 높아지므로 해수의 연직 운동이 일어나지 않는다. 따라서 위층과 아래층 사이의 물질 교환이 잘 일어나지 않는다. ㄷ. 혼합층(㉡)의 두께는 바람의 영향에 의해 주로 결정된다.
 - [출제의도] 효소의 작용 원리를 이해한다.**
효소는 생명체 내 화학 반응의 활성화에너지를 낮추어 반응을 촉진한다. 감자에는 과산화 수소 분해 반응을 촉진하는 효소가 있다. (가)의 시험관 B에서 감자 속 효소에 의해 과산화 수소 분해 반응이 촉진되어 기포가 발생하였다. (나)의 B에서 꺼져 가는 불씨가 살아났으므로 B에서 발생한 기포에 산소가 있음을 알 수 있다. 효소는 생성물과 분리되어 반응 전과 동일한 상태가 되므로 다음 반응에 다시 사용된다. 따라서 기포 발생이 끝난 B에 3% 과산화 수소수를 첨가하면 기포가 다시 발생한다.
 - [출제의도] 감염병 진단 기술과 빅데이터의 활용을 이해한다.**
ㄱ. 중합효소연쇄반응(PCR)은 핵산을 증폭하는 기술이다. PCR을 통해 환자의 검체에 있는 병원체의 핵산을 증폭하여 감염병의 감염 여부를 확인할 수 있다. ㄴ. 시기별, 지역별, 연령대별 X의 발생 현황을 이용하여 X를 연구할 때 특정 집단에 대한 오해나 차별적 시선 등이 형성되지 않도록 윤리적 원칙과 기준 마련이 필요하다. ㄷ. 빅데이터 분석 결과를 바탕으로 X의 유행 시기를 예측해 볼 수 있다.
 - [출제의도] 스펙트럼을 이용하여 별의 대기 구성하는 원소를 이해한다.**
ㄱ. 기체 방전관에서는 특정 파장의 빛이 방출되어 방출 스펙트럼이 나타난다. ㄷ. 별 A의 스펙트럼에는 수소와 헬륨의 스펙트럼에서 나타나는 선이 나타난다. 따라서 별 A의 대기에는 수소와 헬륨이 포함되어 있다.
[오답풀이] ㄴ. 원소마다 고유한 스펙트럼이 나타나므로 X와 Y의 스펙트럼을 구성하는 선의 위치와 개수는 서로 다르다.
 - [출제의도] 자연계의 신호와 정보의 변환을 이해한다.**

ㄱ. 스마트 워치는 사용자의 신체 활동을 감지하고 분석하여 정보를 산출하고 디스플레이에 표시할 수 있다. ㄴ. 스마트 워치는 자연계의 아날로그 신호를 센서로 감지하여 전기 신호로 변환하고 디지털 정보로 변환할 수 있다. ㄷ. 스마트 워치의 디스플레이나 센서는 순수한 반도체에 13족이나 15족 원소를 불순물로 첨가하여 전기적 성질을 조절한 반도체를 소재로 하여 만들 수 있다.

22. [출제의도] 이산화 탄소 농도 자료를 분석하고 지구 온난화 강화 현상을 이해한다.

ㄱ. 시간이 지남에 따라 연평균 이산화 탄소 농도는 증가한다. ㄴ. 대기에 흡수(A)되는 지구 복사의 양은 온실 기체인 이산화 탄소의 양에 따라 변한다. ㄷ. 방출인 B의 값은 지표의 온도가 높을수록 크다. 지표 온도는 대기에서 지표로 흡수되는 에너지가 많을수록 높아지는데, 이는 대기의 이산화 탄소 농도가 높을수록 증가한다. 따라서 이산화 탄소의 양이 많은 2023년이 1990년보다 B의 값을 클 것이다.

23. [출제의도] 충격량과 운동량을 이해한다.

ㄱ. B와 충돌하기 전 A의 운동량의 크기는 mv 이고, 충돌한 후 A의 운동량은 0이므로 운동량 변화량의 크기는 mv 이다. ㄷ. B가 각각 I, II에서 힘을 받는 시간은 I에서 t , II에서 $2t$ 이므로 충돌 과정에서 B가 받는 평균 힘의 크기는 I에서 $\frac{mv}{t}$, II에서 $\frac{mv}{2t}$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. B가 충돌 과정인 I에서와 II에서 받는 충격량의 크기는 모두 mv 이다.

24. [출제의도] 세포 내 유전정보의 흐름을 이해한다.

두 가닥의 DNA 중 한 가닥을 이용하여 상보적인 염기서열의 RNA가 합성되므로, 아래 가닥이 전사에 이용되었음을 알 수 있다. 코돈은 RNA의 연속된 3개 염기로, 아미노산 1개를 지정한다. ㄴ. ㉔의 염기서열은 CGGACU이고, (가)는 ㉓이다.

[오답풀이] ㄱ. ㉓를 지정하는 코돈은 UCA이고, ㉔의 염기서열은 TCA이다. DNA는 유라실(U)이 아닌 타이민(T)을 염기로 가진다. ㄷ. ㉔에서 사이토신(C) 수와 구아닌(G) 수의 합이 ㉓에서 사이토신(C) 수와 구아닌(G) 수의 합의 2배이므로, ㉔의 염기서열은 CUGU이다.

25. [출제의도] 중화 반응을 이해한다.

ㄱ. (가)의 액성이 산성이고 용액 안에는 H^+ , Na^+ , Cl^- 만이 존재하므로, 수용액에 존재하는 양이온의 수와 음이온의 수가 같음을 이용하면 Cl^- 의 수는 $2.5N$ 이다. (다)는 모든 이온의 수가 $12N$ 이므로 양이온과 음이온이 각각 $6N$ 씩 있고, (가)와 (다)에 혼합된 HCl의 부피 비를 이용하면 (다)에 존재하는 Cl^- 은 $2N$ 이므로 OH^- 은 $4N$ 존재하며 (다)의 액성은 염기성이다.

[오답풀이] ㄴ. (다)의 양이온은 Na^+ 한 종류이고, NaOH 수용액 30 mL에는 OH^- 이 $6N$ 존재한다는 것을 알 수 있다. HCl과 NaOH 수용액의 부피 비를 이용하여 구한 (가)~(다)에 존재하는 모든 이온의 수와 생성된 물 분자 수는 다음과 같다.

혼합 용액	(가)	(나)	(다)	
혼합 용액에 존재하는 이온의 수	H^+	$1.5N$	0	0
	Cl^-	$2.5N$	$1.5N$	$2N$
	Na^+	$1N$	$3N$	$6N$
	OH^-	0	$1.5N$	$4N$
생성된 물 분자 수	$1N$	$1.5N$	$2N$	
모든 이온의 수	$5N$	$6N$	$12N$	

따라서 x 는 6이다. ㄷ. 생성된 물 분자 수는 (나)가 (가)보다 많고, 부피는 30 mL로 같으므로 중화 반응에서 방출된 중화열에 의해 수용액의 온도는 (나)가 (가)보다 높다.