

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

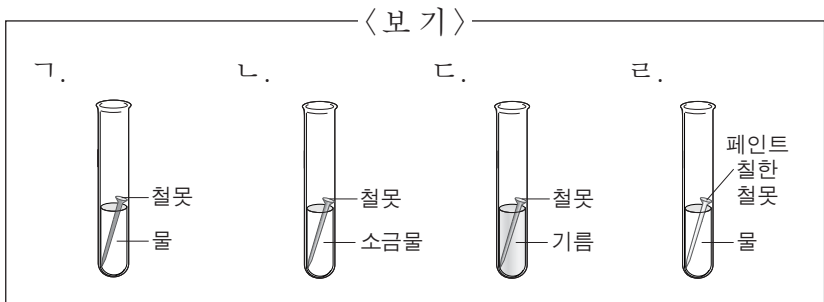
수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 영희는 바닷물 속에서 사용하는 철제 도구의 부식이 빠르다는 이야기를 듣고, 그 이유를 알아보기 위하여 다음과 같은 가설을 세웠다.

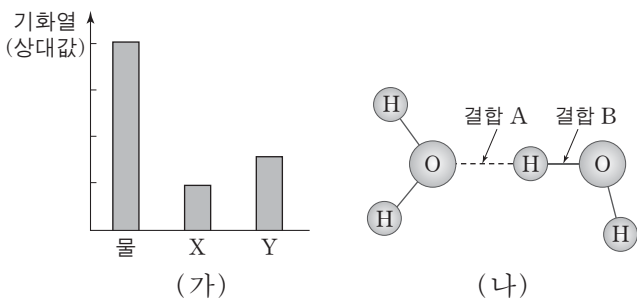
바닷물 속의 염분이 철제 도구의 부식을 촉진시킨다.

이 가설을 검증하기 위하여 반드시 필요한 실험을 <보기>에서 모두 고른 것은?



- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

2. 그림 (가)는 물과 어떤 물질 X, Y의 같은 분자 수에 대한 기화열 열을, (나)는 물 분자의 결합 모형을 나타낸 것이다.

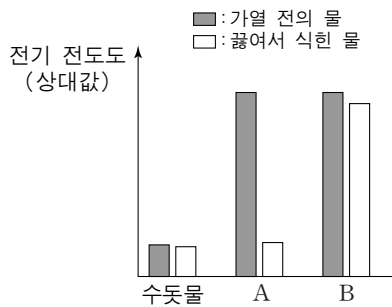


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 물질의 분자 간 인력은 $Y > X$ 이다.
ㄴ. 물의 기화열이 큰 것은 결합 A 때문이다.
ㄷ. 수증기는 결합 B가 끊어져서 생성된 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 수돗물과 칼슘 이온이 들어 있는 두 종류의 지하수 A, B를 가열하기 전과 끓여서 식힌 후, 각각의 전기 전도도를 측정하여 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A가 수돗물보다 보일러 용수로 더 적합하다.
ㄴ. A를 끓일 때 기체가 생성되는 반응이 일어난다.
ㄷ. 끓여서 식힌 물을 사용할 때 B보다 A에서 비누 거품이 잘 생긴다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 철수는 아질산암모늄(NH_4NO_2)과 공기를 사용하여 두 가지 실험을 하였다.

[실험]

I. NH_4NO_2 을 열분해하여 얻은 기체의 밀도를 25°C 에서 측정하였다.

$$\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \boxed{\text{기체}} + 2\text{H}_2\text{O}$$

II. 공기와 충분한 양의 구리가 들어 있는 밀폐 용기를 가열하여 반응시킨 후 용기 내에 남은 기체의 밀도를 25°C 에서 측정하였다.

$$\text{공기} + \text{구리} \rightarrow \boxed{\text{기체}} + \text{산화구리}$$

[결과]

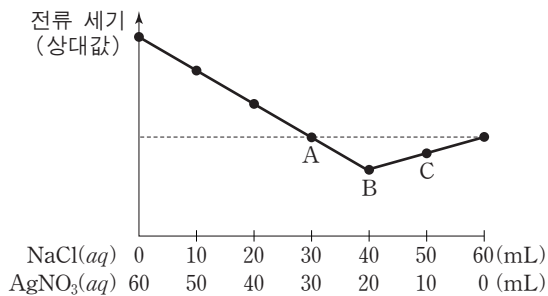
○ 실험 II에서 얻은 기체의 밀도가 실험 I의 기체보다 약 0.5% 크다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 실험 I의 기체는 분유통의 충전제로 이용된다.
ㄴ. 실험 II에서 얻은 기체에는 산소가 포함되어 있다.
ㄷ. 실험 II에서 얻은 기체에는 실험 I의 기체보다 상대적 질량이 큰 기체가 포함되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 염화나트륨(NaCl) 수용액과 질산은(AgNO₃) 수용액을 여러 부피비로 반응시킬 때, 혼합 용액의 전류 세기를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. A에서 생성되는 양금의 양은 C보다 많다.
 ㄴ. B에서 단위 부피당 이온 수가 가장 많다.
 ㄷ. 두 수용액의 단위 부피당 양이온 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 세 가지 합금 소재의 특성을 나타낸 것이다.

합금	A	B	C
주요 성분	Al, Cu, Mg	Cu, Zn	Ni, Cr
밀도(g/cm ³)	2.6	8.5	8.4
녹는점(°C)	565	930	1400
상대적 전기 저항	작다	작다	크다

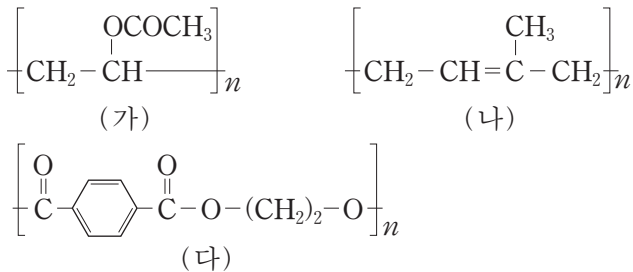
이 합금 소재의 이용에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. 비행기 동체용 재료로는 A가 B보다 적합하다.
 ㄴ. 금속을 녹여 동상을 제작할 때 B가 C보다 적합하다.
 ㄷ. 헤어드라이어의 전열선 재료로는 C가 가장 적합하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 세 가지 고분자 화합물의 구조를 나타낸 것이다.



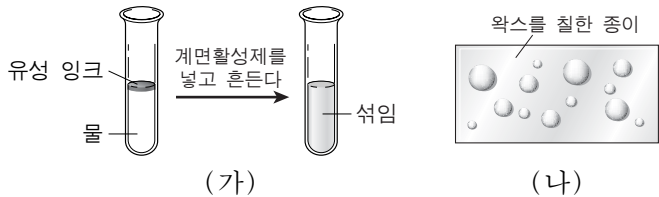
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. 첨가 중합체는 두 가지이다.
 ㄴ. (나)의 단위체에는 이중결합이 한 개 있다.
 ㄷ. (다)는 열가소성 고분자이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 유성 잉크가 계면활성제에 의해 물과 잘 섞이는 현상을, (나)는 왁스를 칠한 종이 표면에 물방울이 맺힌 모양을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)의 원리와 가장 관련 깊은 것을 <보기>에서 옳게 고른 것은?

— < 보 기 > —

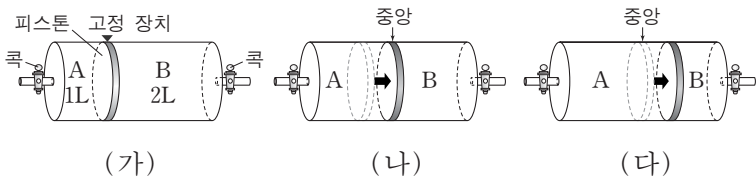
- ㄱ. 세제로 기름이 묻은 접시를 닦는다.
 ㄴ. 뜨거운 기름에 물을 넣으면 물과 기름이 된다.
 ㄷ. 방수를 위해 섬유 표면에 오일이 함유된 재료로 코팅을 한다.

- | (가) | (나) | (가) | (나) |
|-----|-----|-----|-----|
| ① ㄱ | ㄴ | ② ㄱ | ㄷ |
| ③ ㄴ | ㄱ | ④ ㄴ | ㄷ |
| ⑤ ㄷ | ㄱ | | |

9. 영희는 기체의 성질을 알아보기 위하여 다음과 같이 실험하였다.

[실험]

- (가) 부피비가 1:2가 되도록 피스톤을 고정시키고 기체 A와 기체 B를 넣었다.
 (나) 고정 장치를 풀었더니 피스톤이 중앙에서 멈추었다.
 (다) 실린더 (나)의 양쪽 콕을 동시에 열었다가 닫았더니, 실린더 내부의 압력이 낮아졌고 피스톤은 오른쪽으로 이동하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 실험에서 온도 변화와 피스톤의 마찰은 없고, 콕 구멍의 크기는 같다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. (가)에서 기체의 분자 수는 A > B이다.
 ㄴ. (가)에서 기체 A의 압력은 (나)의 1.5배이다.
 ㄷ. 기체 분자의 평균 운동속력은 A > B이다.

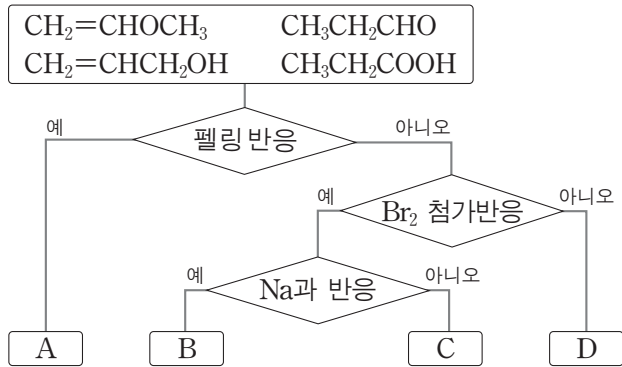
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

(화학 I)

과학탐구 영역

3

10. 다음은 몇 가지 탄소화합물을 어떤 기준에 따라 구분한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

————— < 보 기 > —————

ㄱ. A와 C는 이성질체이다.

ㄴ. B를 산화시키면 알데히드가 생성된다.

ㄷ. B와 D는 섞이지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어느 백과사전에 있는 잠수병에 대한 설명이다.

잠수부의 공기통에 공기를 주입하면, 잠수부가 물 속에 들어갔을 때 높은 수압에 의해 혈액 속에 용해되는 질소의 양이 증가한다. 잠수부가 빠른 속도로 수면으로 올라가면 압력이 빠르게 낮아지게 된다. 이 때 질소의 용해도가 급격하게 감소하므로, 혈액 속에서 생성된 기포가 잠수병을 유발하게 된다.

잠수병 발생을 줄이기 위해 산소와 함께 공기통에 주입할 기체의 성질로 적합한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

————— < 보 기 > —————

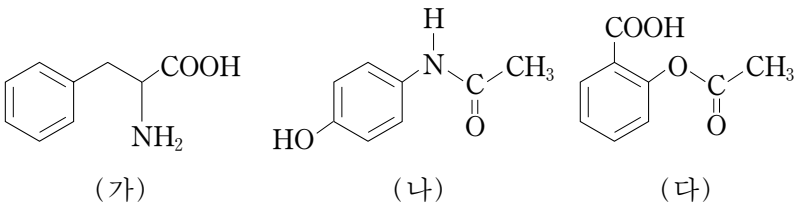
ㄱ. 반응성이 없어야 한다.

ㄴ. 인체에 대한 독성이 없어야 한다.

ㄷ. 질소보다 물에 대한 용해도가 작아야 한다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 세 가지 탄소화합물의 구조식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 세 화합물 모두 방향족 화합물이다.
- ② (나)를 산화시키면 알데히드가 얻어진다.
- ③ (다)를 가수분해시키면 아세트산이 얻어진다.
- ④ 세 화합물 모두 에스테르화 반응을 할 수 있다.
- ⑤ 가수분해 생성물이 염화철(III) 수용액과 정색반응을 나타내는 것은 두 가지이다.

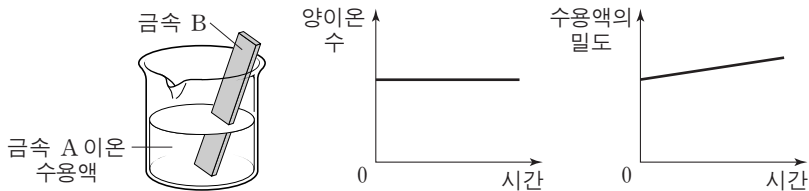
13. 표는 탄소와 수소로 구성된 화석 연료 A, B, C의 성질을 나타낸 것이다.

화석 연료	밀도(g/L)	끓는점(°C)	연소열(kJ/g)
A	0.65	-162	56
B	1.80	-42	51
C	2.40	-0.6	50

이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 밀도는 25°C, 1기압에서 측정된 것이다.)

- ① 한 분자 당 탄소의 수는 A가 가장 많다.
- ② 단위 부피당 발열량이 가장 작은 것은 A이다.
- ③ C는 상온에서 액체 상태이다.
- ④ A는 C보다 저장과 운반이 용이하다.
- ⑤ 밀도가 증가할수록 분자 간 인력이 감소한다.

14. 그림은 금속 A 이온 수용액에 금속 B를 넣었을 때 금속이 석출되는 반응에서, 시간에 따른 수용액의 양이온 수와 밀도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 금속 B는 물과 반응하지 않는다.) [3점]

————— < 보 기 > —————

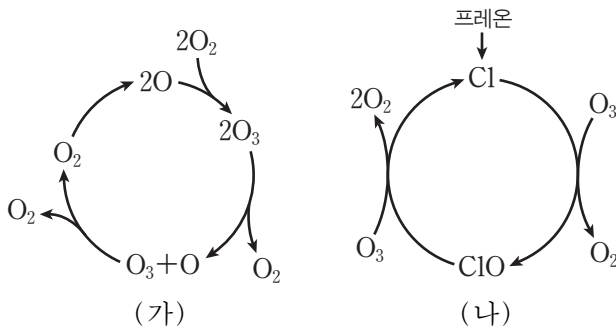
ㄱ. 금속 A는 B보다 산화되기 쉽다.

ㄴ. 원자의 상대적 질량은 B > A이다.

ㄷ. 수용액의 전체 이온 수는 변화가 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 성층권에서 일어나는 오존의 생성과 분해 반응의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

————— < 보 기 > —————

ㄱ. (가)에는 햇빛이 필요하다.

ㄴ. (가)에서 오존 농도는 증가한다.

ㄷ. (나)에서 Cl는 촉매로 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 에너지 또는 에너지 자원에 대한 설명이다.

- A : 집광 장치를 이용하여 에너지를 얻거나 전기 에너지로 직접 변환하여 이용할 수 있으며, 환경오염이 없으나 에너지 밀도가 낮다.
- B : 핵분열 반응에서 발생하는 에너지로 주로 발전에 이용된다.
- C : 연소할 때 발열량이 큰 청정 연료로서 연료전지에 사용하며, 효율적인 저장법이 개발되면 이용이 훨씬 편리하다.

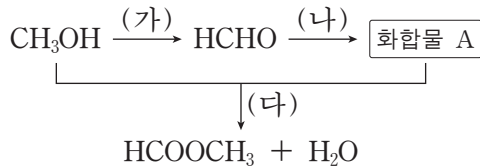
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. A는 날씨와 계절의 영향을 받는다.
- ㄴ. B는 온실 기체를 발생시킨다.
- ㄷ. C는 액화 석유 가스(LPG)의 주성분이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 메탄올을 출발 물질로 하는 일련의 반응을 나타낸 것이다.



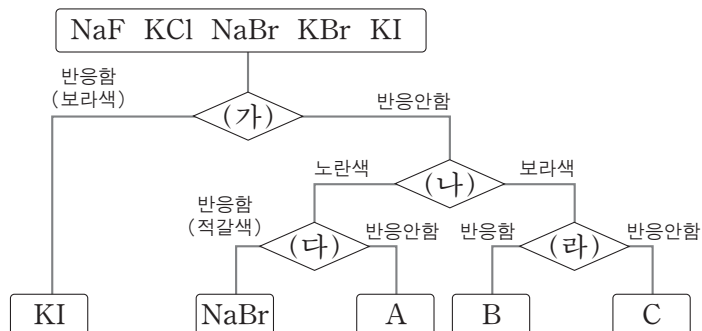
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. (가)와 (나)는 산화반응이다.
- ㄴ. (다)는 축합반응이다.
- ㄷ. 화합물 A는 암모니아성 질산은 수용액과 반응한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

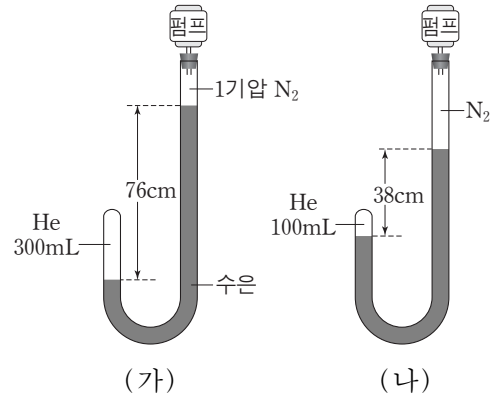
18. 다음은 할로겐의 반응성과 원소의 특성을 이용하여 할로젠화염 수용액을 구분하기 위한 실험 과정이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① (가)에서 브롬수를 이용할 수 있다.
- ② (나)는 불꽃반응 실험이다.
- ③ (다)에서 NaBr 수용액의 브롬화 이온은 산화된다.
- ④ 실험 (다)를 (라)에 이용할 수 있다.
- ⑤ C는 KBr이다.

19. 그림 (가)는 헬륨(He)과 수은이 들어 있는 J자관에 질소(N₂)를 주입한 것을, (나)는 (가)의 J자관에 펌프로 N₂를 계속해서 주입하여 변화된 상태를 나타낸 것이다.



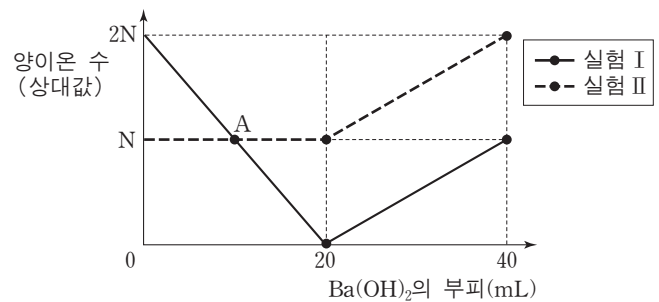
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 1기압은 760mmHg이고, 온도 변화는 없다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. (나)에서 N₂의 압력은 6기압이다.
- ㄴ. (가)와 (나)에서 N₂ 분자의 평균 운동에너지는 같다.
- ㄷ. (나)에서 N₂ 대신에 He을 같은 분자 수만큼 주입해도 수은 기둥의 높이 차이는 38cm이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 실험 I은 묽은 황산(H₂SO₄) 20mL가 들어 있는 비커에 수산화 바륨(Ba(OH)₂) 수용액을 조금씩 넣었을 때, 혼합 용액에 녹아 있는 양이온 수를 측정한 것이다. 실험 II는 묽은 황산 대신에 염화마그네슘(MgCl₂) 수용액 20mL를 사용하여 실험 I과 같은 방법으로 측정한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. 실험 I에서 구경꾼 이온은 두 종류이다.
- ㄴ. A에서 실험 II 수용액의 전체 이온 수는 실험 I의 2배이다.
- ㄷ. A에서 실험 II의 양금을 실험 I 용액에 넣으면 중화반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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