

제 4 교시

과학탐구 영역 [화학 I]

1

성명

수험번호

2

1. 다음은 실생활에서 물의 특성을 이용하는 예이다.

티백으로 된 녹차를 마실 때, 다 우려낸 티백을 바로 꺼내면 바닥에 물을 흘리기 쉽다.

이럴 때는 티백을 꺼내면서 그림과 같이 티백의 아랫부분과 수면이 접촉한 상태에서 잠시 동안 멈추었다가 들어 올리면 물이 떨어지지 않는다.

이것은 티백과 물의 경계에서 종이컵의 물이 티백의 물을 당기는 힘이 작용하기 때문이다.



밑줄 친 부분과 관련이 있는 현상을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 소금은 기름에 잘 녹지 않지만 물에는 잘 녹는다.
- ㄴ. 물을 가득 넣은 컵에 거즈를 덮고 뒤집어도 컵의 물은 쏟아지지 않는다.
- ㄷ. 뜨거운 난로 위에 물을 떨어뜨렸을 때, 튀어 오른 물방울은 공 모양이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 물의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

(가) 유리병에 물과 액체 A를 넣고 푸른색 유성 잉크를 몇 방울 떨어뜨린 후, 흔들어 주면 아래층이 푸른색으로 변한다.

(나) (가)의 유리병에 밀면을 양초로 칠한 종이배를 두 액체의 경계면까지 밀어 넣으면, 물보다 밀도가 작은 종이배가 떠오르지 않고, 그림 (나)와 같이 종이배의 밀면이 아래쪽을 향한다.

(다) (나)의 유리병을 눕혀도 종이배의 밀면은 아래쪽을 향한다.



(가)



(나)



(다)

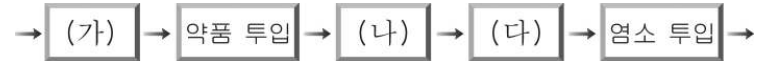
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 밀도는 물 > 종이 > 헥산이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 액체 A는 물보다 밀도가 크다.
- ㄴ. 양초는 물보다 액체 A와의 친화력이 크다.
- ㄷ. 액체 A 대신에 헥산을 넣어 실험하면 종이배가 뒤집힌다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 어느 정수장에서 물을 정수하는 과정의 일부를 나타낸 것이다.



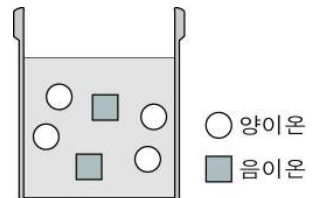
(가) ~ (다) 단계의 정수 처리 방법을 <보기>에서 골라 바르게 짝지은 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 응집제에 의해 엉긴 물질을 가라앉힌다.
- ㄴ. 모래, 숯 등을 통과시켜 미세한 입자를 제거한다.
- ㄷ. 물속의 흙이나 모래 등의 고형 물질을 가라앉힌다.

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

4. 그림은 묽은 황산(H_2SO_4) 20mL에 미지의 염기 수용액 40mL를 넣어 완전히 중화시켰을 때, 혼합 용액 속에 들어 있는 이온을 모형으로 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. ○과 ■은 구경꾼 이온이다.
- ㄴ. 염기 수용액에 존재하는 양이온과 음이온 수의 비는 1 : 1이다.
- ㄷ. 생성된 물 분자수는 ■수와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 자동차의 엔진에서, (나)는 공장의 연소실에서 발생하는 대기 오염 기체를 감소시키는 과정을 모식도로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

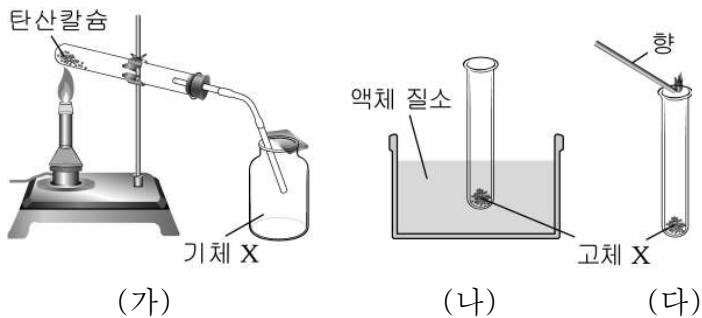
< 보 기 >

- ㄱ. (가)의 과정을 거치면 산성비 원인 기체의 배출이 감소한다.
- ㄴ. (나)의 과정을 거치면 광화학 스모그의 발생이 줄어든다.
- ㄷ. 배출 가스 (I), (II)에는 이산화탄소가 포함되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 기체 X의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

- (가) 그림과 같은 장치에 탄산칼슘(CaCO_3)을 넣어 가열하면 기체 X가 발생한다.
 (나) 기체 X가 담긴 시험관을 액체 질소(N_2)에 넣으면 고체 상태의 X가 된다.
 (다) 고체 상태의 X가 든 시험관에 향불을 넣어 주면 불이 꺼진다.

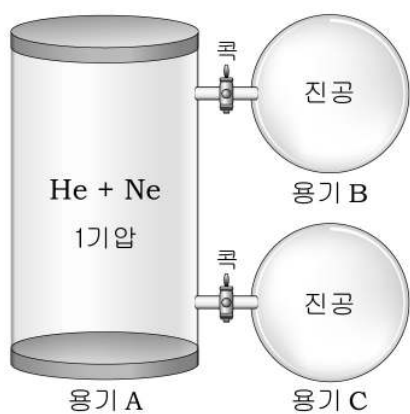


기체 X에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 공기보다 무겁다.
 ㄴ. 분자 간 인력은 질소보다 크다.
 ㄷ. 소화기의 충전 기체로 이용된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 같은 개수의 헬륨(He)과 네온(Ne)이 들어 있는 용기 A에 부피가 동일한 진공 상태의 용기 B, C가 연결되어 있는 모습을 나타낸 것이다.

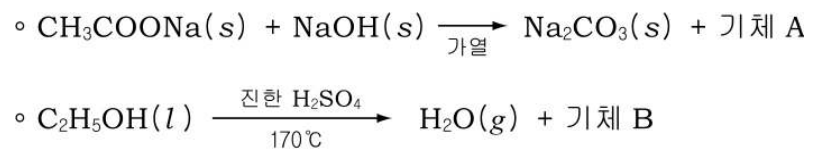


두 개의 콕을 동시에 재빨리 열고 닫았을 때, 세 개의 용기 속에 들어 있는 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하게 유지되며, 분자의 상대적 질량은 $\text{He} < \text{Ne}$ 이다.) [3점]

- ㄱ. 용기 A에 들어 있는 He의 수는 Ne보다 많다.
 ㄴ. 용기 B와 C에 들어 있는 Ne의 수는 서로 같다.
 ㄷ. 용기 C에 들어 있는 He과 Ne의 평균 분자 운동 에너지는 동일하다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 기체 A와 B가 생성되는 화학 반응을 나타낸 것이다.

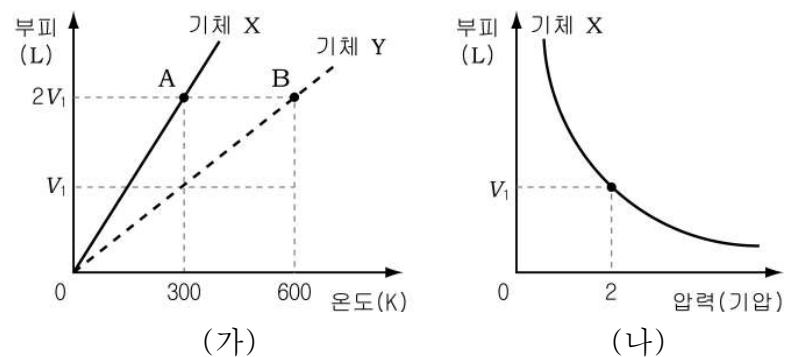


기체 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. A는 천연 가스 버스의 연료로 이용된다.
 ㄴ. B는 구조 이성질체가 존재한다.
 ㄷ. A와 B는 모두 브롬(Br_2)의 첨가 반응이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 1기압에서 같은 질량의 기체 X와 Y의 온도에 따른 부피 변화를, (나)는 일정한 온도에서 기체 X의 압력에 따른 부피 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 사용한 기체 X의 질량은 같다.) [3점]

- ㄱ. 분자의 상대적 질량은 기체 X가 Y의 두 배이다.
 ㄴ. (가)의 A와 B에서 두 기체의 밀도는 같다.
 ㄷ. (나)에서 기체 X의 온도는 300K이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 D^{2+} 이 들어 있는 3개의 비커에 금속 A, B, C를 각각 넣은 후, 각 수용액에서 일어나는 변화를 나타낸 것이다.

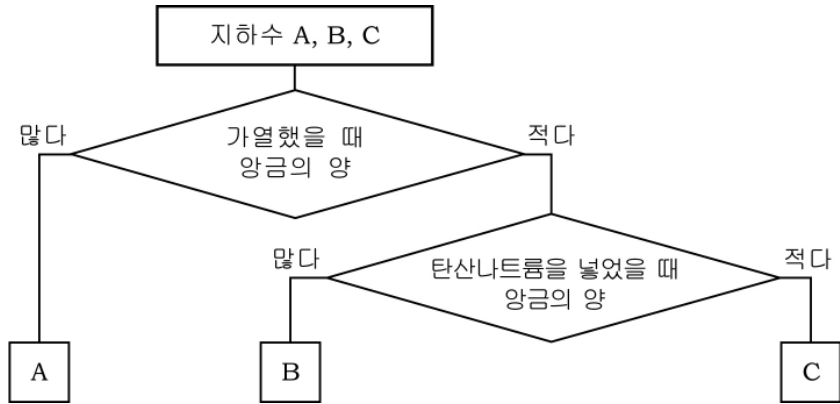
금속	수용액의 D^{2+} 수	수용액의 밀도	수용액의 총 이온수
A	감소	증가	일정
B	감소	감소	감소
C	일정	일정	일정

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ D는 임의의 금속 원소이며, 음이온수의 변화는 없다.) [3점]

- ㄱ. 금속의 반응성은 C가 가장 크다.
 ㄴ. 원자의 상대적 질량은 A가 D보다 크다.
 ㄷ. 금속 양이온의 전하량은 A가 B보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 Ca^{2+} 이 포함된 세 지역의 지하수 A ~ C를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



지하수 A ~ C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

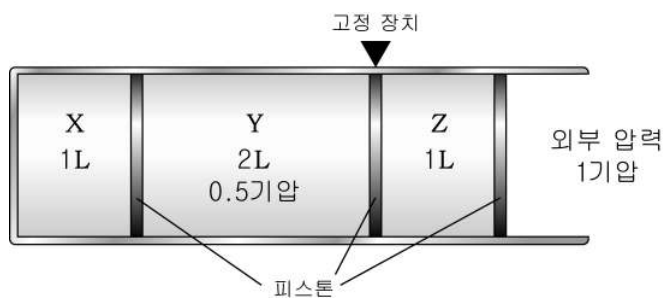
< 보 기 >

- ㄱ. 보일러 용수로 사용하기에 적합한 지하수는 A이다.
- ㄴ. B는 A보다 HCO_3^- 이 더 많이 들어 있다.
- ㄷ. 상대적으로 비누가 잘 풀리는 지하수는 C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 기체의 부피와 압력과의 관계를 알아보기 위한 실험이다.

(가) 가운데 피스톤만 고정되어 있는 실린더에 서로 다른 기체 X ~ Z를 주입하였더니, 나머지 두 개의 피스톤이 그림과 같은 상태에서 정지하였다.



(나) 피스톤 고정 장치를 풀었더니, 세 개의 피스톤이 동시에 움직이다가 일정한 시간이 지난 후 멈추었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하게 유지되며, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 X와 Z의 입자수는 서로 같다.
- ㄴ. (나)에서 Y의 부피는 X의 두 배이다.
- ㄷ. (나)에서 Y와 Z의 압력은 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 주기율표의 일부이며, A ~ F는 임의의 원소 기호를 나타낸 것이다.

주기 \ 족	1	2	3~12	13	14	15	16	17	18
1	A								
2	B					D	E	F	
3	C								

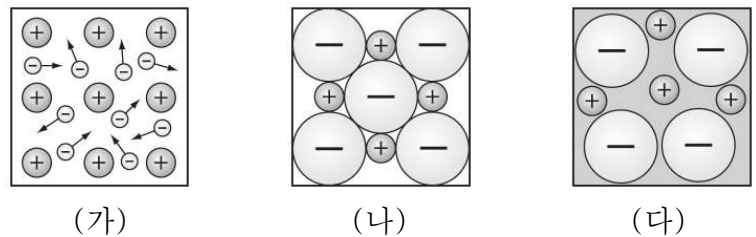
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. AF 수용액에 질산은 수용액을 가하면 흰색 양금이 생긴다.
- ㄴ. C는 B보다 공기 중에서 광택이 더 빨리 사라진다.
- ㄷ. C_2E 를 물에 넣으면 A_2 가 발생한다.
- ㄹ. D_2 와 E_2 는 고온·고압에서 반응하여 DE가 생성된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

14. 그림 (가)는 칼륨(K)의 결정 모형, (나)는 염화칼륨(KCl)의 결정 모형, (다)는 염화칼륨(KCl) 수용액의 모형을 나타낸 것이다.



(가) ~ (다) 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 (나)보다 열 전도성이 크다.
- ㄴ. (다)에 전원 장치를 연결하면 양이온은 (-)극으로 이동한다.
- ㄷ. (가) ~ (다)에서 (-)전하를 띤 입자는 모두 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 철(Fe)과 관련된 자료를 정리한 것이다.

- (가) 물에 적신 솜 위에 철 막대를 오랜 시간 놓아두었더니, 표면이 붉게 변하였다.
- (나) 질산은 수용액이 들어 있는 비커에 도선으로 연결한 철 막대와 은판을 넣고 전류를 흘려주었더니, 수용액에 잠긴 철 표면 전체에 은이 도금되었다.
- (다) 철과 크롬, 니켈 등을 고온 상태에서 용융시켜 혼합한 후, 응고시켰더니 스테인리스강이 얻어졌다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

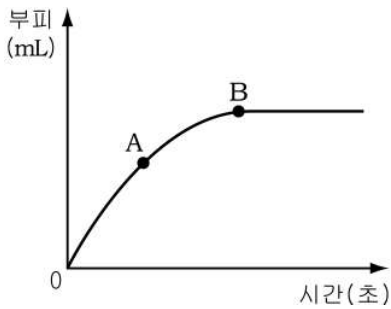
< 보 기 >

- ㄱ. (가)와 (나)에서 사용한 막대의 질량은 모두 감소한다.
- ㄴ. (나)와 같은 방법으로 철의 부식을 방지할 수 있다.
- ㄷ. (다)에서 산화·환원반응이 일어난다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 증류수가 담긴 삼각 플라스크에 알칼리 금속 M을 넣었을 때, 발생하는 기체의 부피를 시간에 따라 나타낸 것이다.

A에서 B로 반응이 진행되는 동안 플라스크 속 수용액에서 증가하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, M과 반응하는 증류수의 양은 충분하다.) [3점]

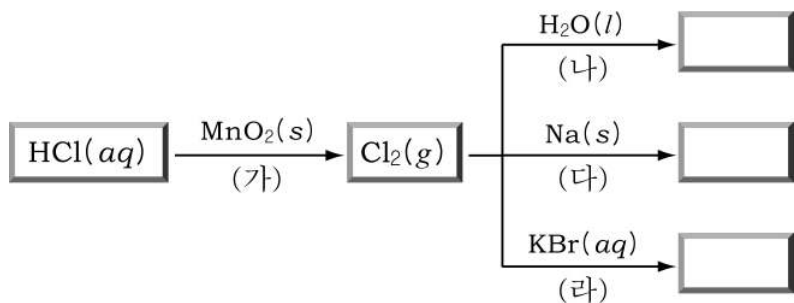


〈 보 기 〉

ㄱ. 전기 전도도 ㄴ. pH ㄷ. 온도 ㄹ. 물의 양

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

17. 그림은 염소(Cl_2)와 관련된 여러 가지 반응을 나타낸 것이다.



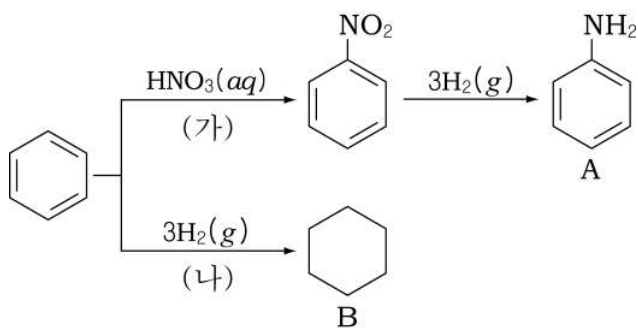
(가) ~ (라)에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. (가)에서 MnO_2 은 촉매로 작용한다.
ㄴ. (나)에서 산화력이 강한 물질이 생성된다.
ㄷ. (다)에서 생성된 고체에 전원 장치를 연결하면 전류가 통한다.
ㄹ. (라)에서 KBr 수용액의 브롬화 이온은 산화된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

18. 그림은 벤젠(C_6H_6)과 관련된 화학 반응을 나타낸 것이다.



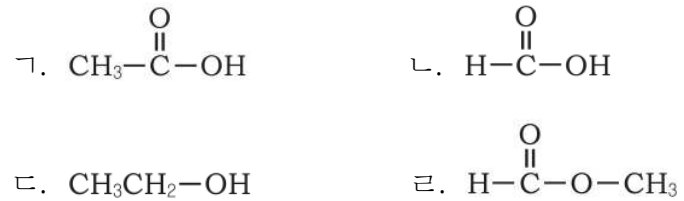
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. (가)와 (나)는 모두 첨가 반응이다.
ㄴ. A는 염산과 반응하여 염을 만든다.
ㄷ. 벤젠과 B는 탄소와 탄소 사이의 결합각이 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 네 가지 탄소 화합물의 구조식이다.

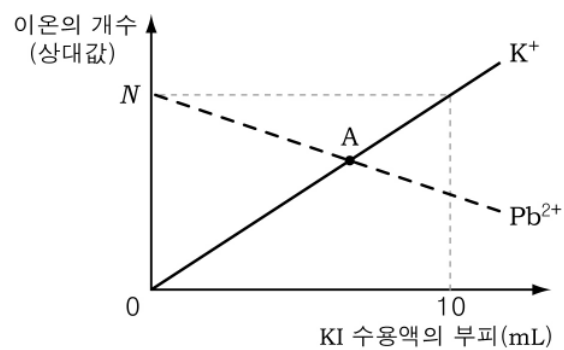


위의 화합물 중 다음 반응이 일어나는 화합물을 바르게 짝지은 것은? [3점]

(가) 알코올과 반응하여 에스테르가 생성된다.
(나) 암모니아성 질산은 용액과 반응하여 은(Ag)이 석출된다.

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

20. 그림은 질산납($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) 수용액 20mL가 들어 있는 시험관에 요오드화칼륨(KI) 수용액을 조금씩 넣었을 때, 혼합 용액에 존재하는 K^+ 와 Pb^{2+} 의 개수를 상대값으로 나타낸 것이다.



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

〈 보 기 〉

ㄱ. 반응 전 두 수용액에 들어 있는 단위 부피당 양이온 수는 같다.
ㄴ. A에서 Pb^{2+} 수는 $\frac{2}{3}N$ 이다.
ㄷ. KI 수용액 10mL를 넣었을 때, 혼합 용액에 존재하는 이온의 종류는 4가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.