

과학탐구 영역 [화학 I]

제 4 교시

성명

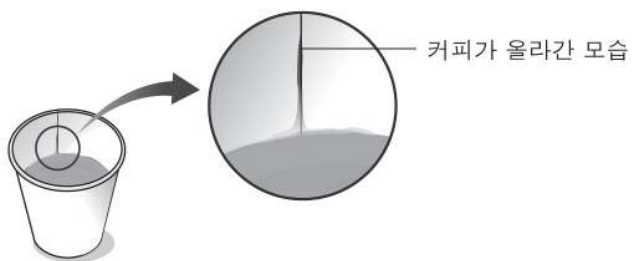
수험번호

3

1

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험번호를 쓰고, 또 수험번호와 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 2점씩입니다.

1. 그림은 커피가 들어 있는 종이컵 안쪽의 접합 부분에서 커피가 더 많이 올라간 모습을 나타낸 것이다.



이와 관련된 물의 성질로 가장 잘 설명할 수 있는 현상은?

- ① 모닥불에 물을 뿌리면 불이 꺼진다.
- ② 겨울철 강물은 표면부터 얼기 시작한다.
- ③ 물 표면에 스펀지를 갖다 대면 물이 스며든다.
- ④ 뜨거운 식용유에 물이 떨어지면 물과 식용유가 튈다.
- ⑤ 해안 지방에서 낮에는 해풍이 불고 밤에는 육풍이 분다.

2. 그림은 물의 소독 방법인 염소, 오존, 자외선 소독을 잔류 효과와 비용에 따라 (가)와 (나)로 분류하여 나타낸 것이다.

		[잔류 효과]	
		작다	크다
[비용]	많다	(가)	
	적다		(나)

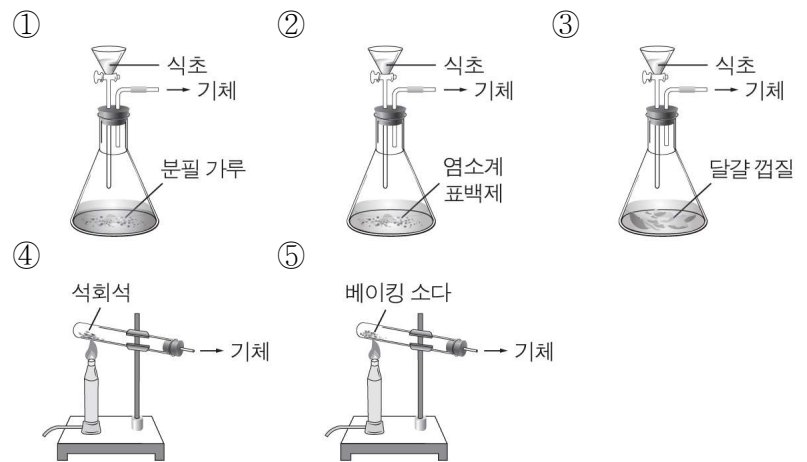
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 자외선 소독은 (나)에 해당한다.
 - ㄴ. 정수장에서 (가)의 소독 방법을 사용하기 위해서는 별도의 발생 장치가 필요하다.
 - ㄷ. 정수된 물을 공급하는 과정의 세균 오염을 줄이기 위해서는 (가)보다 (나)의 소독 방법이 효과적이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음과 같은 성질을 가진 기체가 발생하는 실험이 아닌 것은?

- 염기성 수용액에 잘 녹는다.
- 소화기와 식물의 광합성에 이용된다.
- 온도를 낮추면 승화하여 고체가 된다.



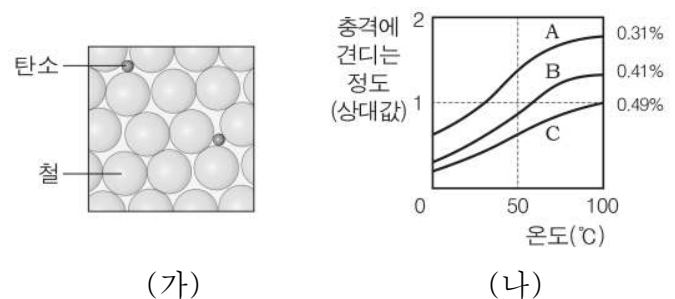
4. 다음은 어떤 환경 오염 현상이 식물에 미치는 영향에 대한 설명이다.

이 환경 오염 현상으로 토양의 pH가 낮아져 토양 속 알루미늄 화합물에서 Al^{3+} 이 녹아 나온다. Al^{3+} 은 식물의 뿌리에 흡수되어 직접적으로 해를 줄 뿐만 아니라, 식물의 생장에 필수적인 Ca^{2+} 의 흡수를 방해하여 식물을 제대로 자라지 못하게 한다.

이와 가장 관련이 깊은 환경 오염 현상은?

- ① 산성비
- ② 중금속 오염
- ③ 지구 온난화
- ④ 오존층 파괴
- ⑤ 광화학 스모그

5. 그림 (가)는 탄소와 철의 합금 모형을 나타낸 것이고, (나)는 탄소 함유량(%)이 서로 다른 철의 합금 A~C가 충격에 끊어지지 않고 견디는 정도를 온도에 따라 나타낸 것이다.

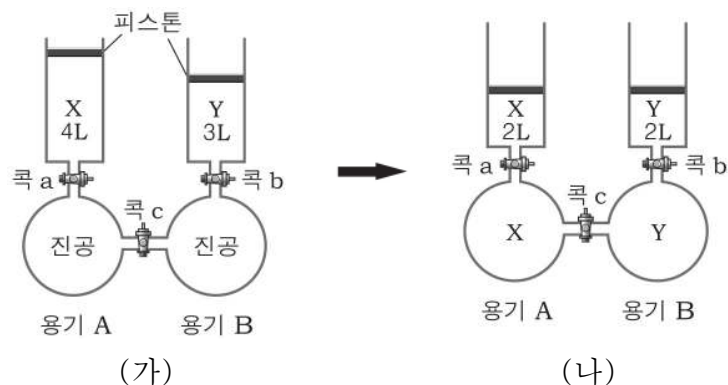


A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 혼합물이다.
 - ㄴ. 온도가 높을수록 충격에 강해진다.
 - ㄷ. 전성이 가장 큰 것은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)와 같이 동일한 부피의 용기에 연결된 두 개의 실린더에 서로 반응하지 않는 기체 X와 Y를 각각 넣은 후, 콕 a와 b를 동시에 열었다가 닫았더니 (나)와 같이 되었다.



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

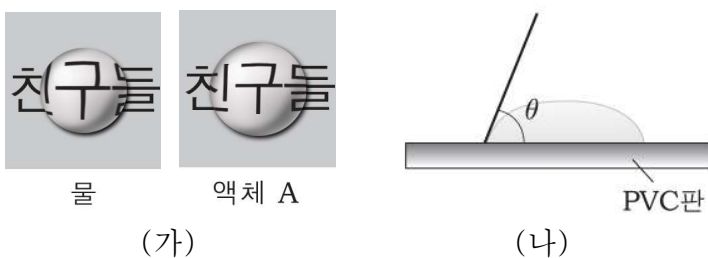
< 보 기 >

- ㄱ. 분자의 상대적 질량은 $Y > X$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 용기 A와 B에 들어 있는 기체의 전체 분자 운동 에너지는 같다.
 ㄷ. (나)에서 콕 c를 열면 용기 A의 압력은 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 물의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

- (가) 같은 크기의 글자가 쓰인 PVC 판 위에 물과 액체 A를 각각 한 방울씩 떨어뜨리고 글자가 확대된 정도를 관찰하였다.
 (나) 물과 액체 A 표면이 PVC 판과 이루는 각도(θ)를 측정하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물과 액체 A의 굴절률과 한 방울의 부피는 같다.) [3점]

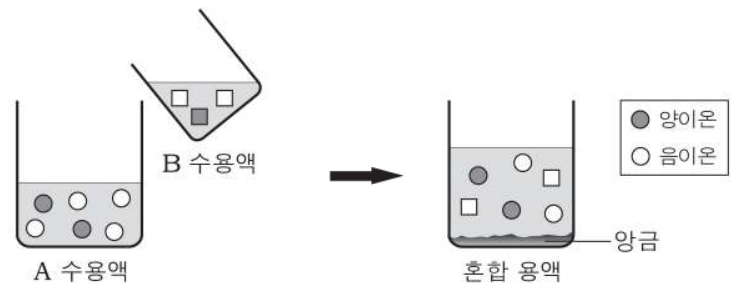
< 보 기 >

- ㄱ. θ 는 물이 액체 A보다 크다.
 ㄴ. 표면 장력은 물이 액체 A보다 크다.
 ㄷ. PVC 판 대신 유리판으로 과정 (가)를 반복하면 물방울 속의 글자는 PVC 판에서보다 크게 보인다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 수용액의 반응을 알아보기 위한 실험이다.

- (가) 그림과 같이 강염기성인 A 수용액에 B 수용액을 넣었더니 앙금이 생성되었다.



- (나) 혼합 용액의 pH를 측정하였더니 A 수용액보다 낮아졌다.

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

< 보 기 >

- ㄱ. 중화 반응이 일어난다.
 ㄴ. ●과 □은 구경꾼 이온이다.
 ㄷ. 앙금을 구성하는 양이온과 음이온 수 비는 2 : 1이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

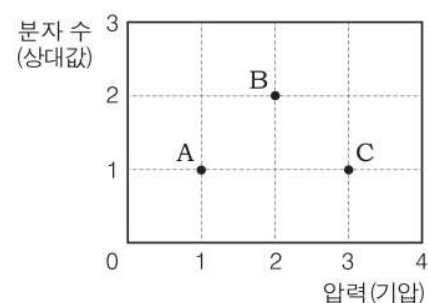
9. 표는 3가지 금속 제품과 만드는 데 사용된 주요 금속 재료를 나타낸 것이다.

제품	음료수 캔	물뿌리개	금관 악기
금속 재료	금속 A와 B	금속 A를 C로 도금한 합석	금속 C와 D의 합금인 황동

금속 A~D에 해당하지 않는 것은?

- ① Al ② Cu ③ Fe ④ Mg ⑤ Zn

10. 그림은 같은 온도의 기체 A~C에 대한 압력과 분자 수를 나타낸 것이다.



A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C 분자의 상대적 질량비는 1 : 2 : 3이다.) [3점]

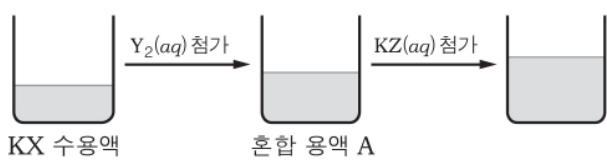
< 보 기 >

- ㄱ. A와 B의 평균 운동 속력 비는 2 : 1이다.
 ㄴ. B의 부피는 C의 3배이다.
 ㄷ. 밀도가 가장 큰 것은 C이다.

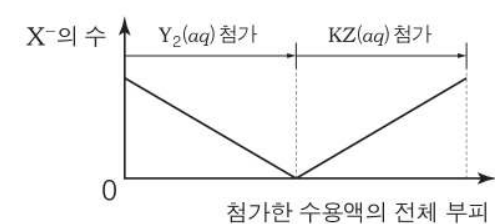
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 할로겐의 반응성을 알아보기 위한 실험이다.

[과정]
그림과 같이 KX 수용액이 들어 있는 비커에 Y₂ 수용액과 KZ 수용액을 차례대로 첨가하면서 혼합 용액 속에 들어 있는 X⁻의 수를 조사한다.



[결과]
X⁻의 수



첨가한 수용액의 전체 부피

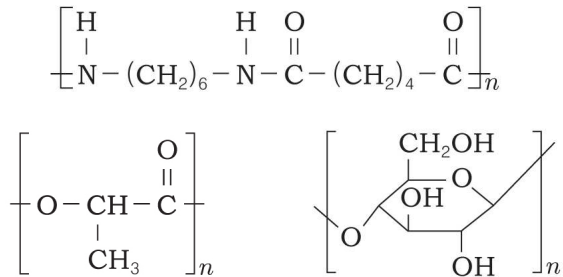
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y, Z는 각각 Cl, Br, I 중 하나이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. Y₂(aq)을 첨가하는 동안 X⁻은 산화된다.
ㄴ. 반응성은 Y₂ > Z₂ > X₂이다.
ㄷ. 혼합 용액 A에 AgNO₃(aq)을 넣으면 흰색 앙금이 생긴다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 3가지 고분자 화합물의 구조식을 나타낸 것이다.



이 고분자 화합물들의 공통점이 아닌 것은?

- ① 열가소성이다. ② 가수 분해된다.
③ 사슬 구조이다. ④ 축합 중합체이다.
⑤ 단위체가 두 종류이다.

13. 그림은 포름알데히드(HCHO)와 관련된 반응을 나타낸 것이다.



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

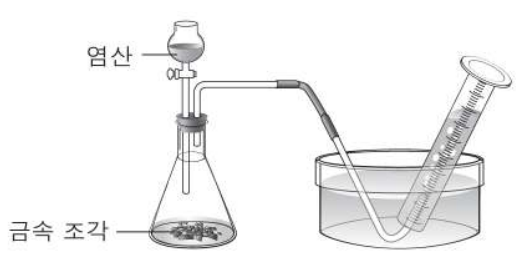
< 보 기 >

- ㄱ. A와 B는 수소 결합을 할 수 있다.
ㄴ. B와 C는 NaOH과 반응한다.
ㄷ. 은거울 반응하는 것은 1가지이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 금속과 산의 반응을 알아보기 위한 실험이다.

[과정]
(가) 그림과 같은 장치에서 1g의 금속 A와 염산(HCl)을 반응시킨 후, 발생한 수소 기체의 부피와 남아 있는 금속의 질량을 측정한다.
(나) 금속 A 대신 1g의 금속 B를 넣고 (가)의 과정을 반복한다.



[결과]

구분	금속 A	금속 B
발생한 수소 기체의 부피(mL)	250	250
남아 있는 금속의 질량(g)	0.73	0.8

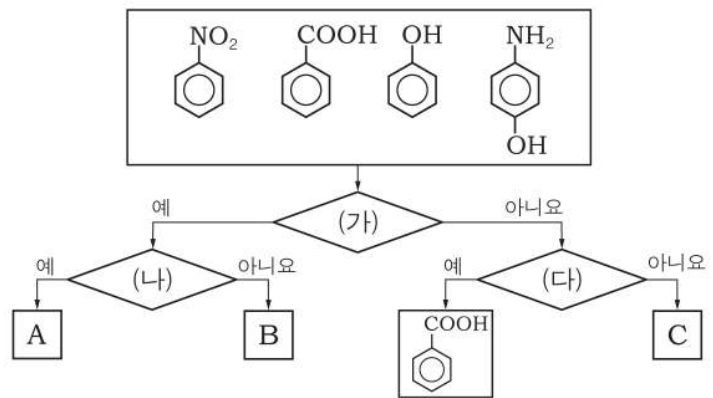
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 A와 B의 이온은 각각 +2가와 +3가이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 반응한 금속 A와 B의 원자 수 비는 3:2이다.
ㄴ. 원자의 상대적 질량은 A>B이다.
ㄷ. (가)와 (나)에서 반응이 진행되는 동안 수용액 속의 전체 양이온 수는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 몇 가지 탄소 화합물을 어떤 기준 (가)~(다)에 따라 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



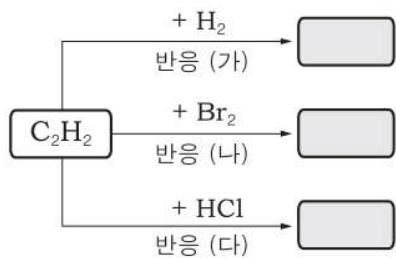
(가)~(다)에 해당하는 것을 <보기>에서 옳게 짝지은 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 염화철(III) 수용액과 정색 반응한다.
ㄴ. BTB 용액을 떨어뜨렸을 때 노란색이 된다.
ㄷ. 아세트산과 반응하여 펩티드 결합을 형성한다.

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

16. 그림은 아세틸렌(C_2H_2)의 첨가 반응을 나타낸 것이다.



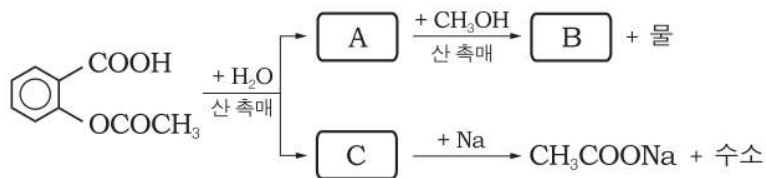
반응 (가) ~ (다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 반응은 한 분자씩만 첨가된다.)

< 보 기 >

- ㄱ. (가)의 생성물은 평면 구조이다.
 ㄴ. (나)에서는 $CH_2 = CBr_2$ 가 생성된다.
 ㄷ. (다)의 생성물은 PVC의 단위체이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

17. 그림은 어떤 의약품과 관련된 반응을 나타낸 것이다.



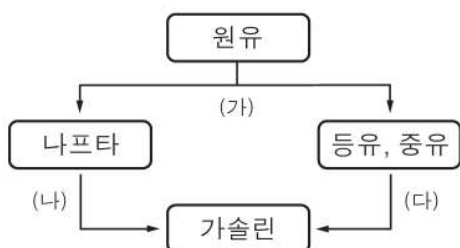
A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A와 B는 페놀류이다.
 ㄴ. C는 CH_3OH 과 반응하여 에스테르를 만든다.
 ㄷ. A~C는 산성 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 원유로부터 가솔린을 얻는 과정의 일부를 나타낸 것이다.



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

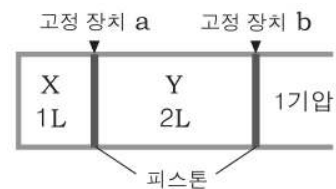
< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 분별 증류이다.
 ㄴ. (나)에서 고리 모양의 탄화수소가 사슬 모양으로 된다.
 ㄷ. (다)에서 한 분자당 탄소 수는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 기체의 부피와 압력의 관계를 알아보기 위한 실험이다.

(가) 그림과 같이 피스톤이 고정되어 있는 실린더에 기체 X, Y를 넣었다.



- (나) 고정 장치 b를 풀었더니, Y의 부피가 1L가 되었다.
 (다) 고정 장치 b를 고정시킨 후, 고정 장치 a를 풀었더니, X의 부피가 Y의 2배가 되었다.
 (라) 고정 장치 b를 다시 풀었더니, 피스톤이 모두 오른쪽으로 이동하여 멈추었다.

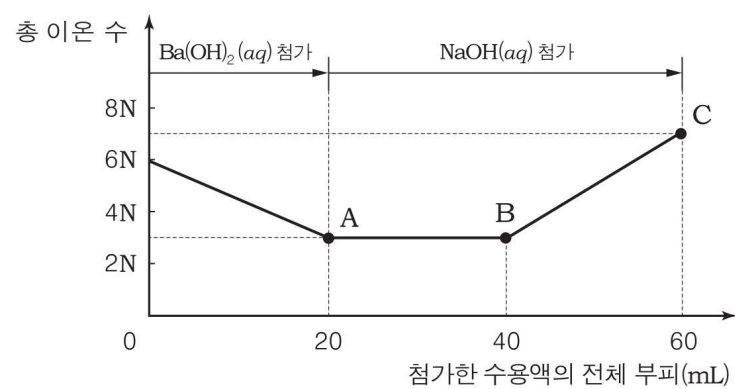
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 기체의 분자 수는 X가 Y의 2배이다.
 ㄴ. (가)와 (다)에서 X의 압력 비는 4 : 3이다.
 ㄷ. (라)에서 기체 X와 Y의 부피의 합은 3L이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 황산(H_2SO_4) 20mL에 수산화바륨($Ba(OH)_2$) 수용액과 수산화나트륨($NaOH$) 수용액을 차례대로 첨가하였을 때, 첨가한 수용액의 전체 부피에 따른 혼합 용액 속의 총 이온 수를 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. A의 액성은 중성이다.
 ㄴ. B와 C에 들어 있는 양이온 수 비는 1 : 2이다.
 ㄷ. $Ba(OH)_2(aq)$ 와 $NaOH(aq)$ 의 단위 부피당 OH^- 의 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.