

2007학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지

과학탐구영역(화학 I)

제 4 교시

성명

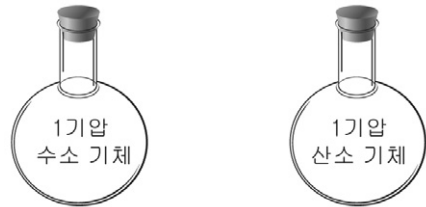
수험번호

3

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 반드시 자신이 선택한 과목의 문제지를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때에는 반드시 ‘수험생이 지켜야 할 일’에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그림은 동일한 부피의 플라스크에 수소와 산소 기체를 각각 넣은 모습을 나타낸 것이다.



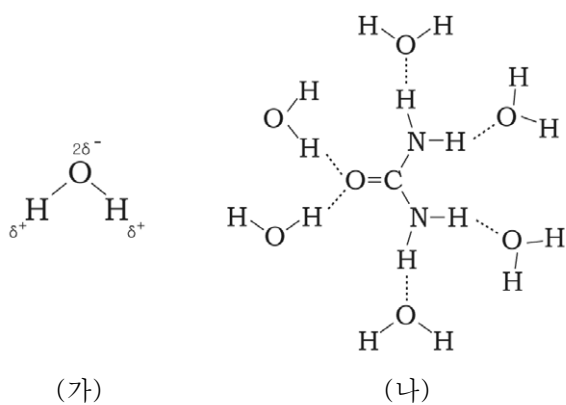
플라스크 속 각 기체의 물리량이 같은 것을 <보기>에서 고르면? (단, 온도는 일정하다.)

< 보기 >

- ㄱ. 질량
- ㄴ. 분자수
- ㄷ. 평균 운동 속도
- ㄹ. 평균 운동 에너지

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

2. 그림 (가)는 물 분자를, (나)는 요소 수용액의 구조를 나타낸 것이다. (단, 요소의 분자식은 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ 이다.)



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보기 >

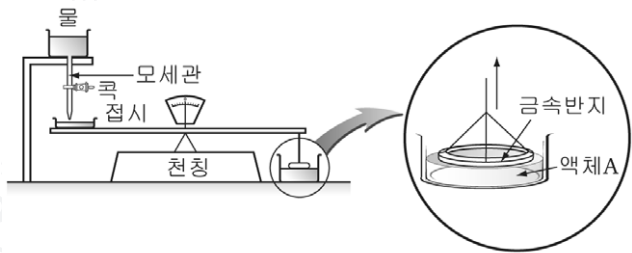
- ㄱ. (가)는 극성 분자이다.
- ㄴ. (나)는 (+), (-) 대전체에 모두 끌려온다.
- ㄷ. (나)에서 요소는 물 분자와 수소 결합을 한다.
- ㄹ. (가)에서 공유하는 전자를 끌어당기는 힘은 수소 원자가 산소보다 크다.

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

3. 다음은 액체 A, B의 물리적 성질을 비교하기 위한 실험이다.

【과정】

- (가) 천칭의 왼쪽에는 접시를 올려놓고, 오른쪽에는 금속 반지를 매달아 반지의 아래 부분이 액체 A의 표면과 접하도록 영점을 조절한다.
- (나) 모세관의 꼭을 열어 금속 반지가 액체 A의 표면으로부터 분리될 때까지 물을 떨어뜨리면서 물방울의 수를 측정한다.



- (다) 액체 A 대신 B를 사용하여 과정 (가)~(나)를 반복한다.

【결과】

구분	A	B
떨어뜨린 물방울의 수	63	25

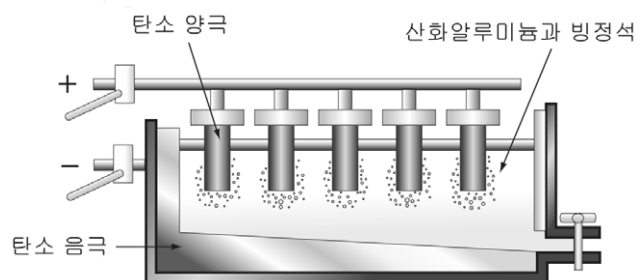
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 표면 장력은 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 액체가 금속 반지를 잡아당기는 힘은 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 액체 한 방울을 유리판에 떨어뜨리면 A의 모양이 B보다 볼록하다.

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

4. 그림은 산화알루미늄(Al_2O_3)으로부터 순수한 알루미늄을 얻기 위한 용융 전기 분해 장치를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. (+)극에서 산화 반응이 일어난다.
- ㄴ. (-)극에서 순수한 알루미늄이 얻어진다.
- ㄷ. 빙정석은 산화알루미늄의 녹는점을 낮춘다.

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

5. 표는 서로 다른 온도와 압력에서 일정량의 어떤 기체의 부피를 측정한 것이다.

구분	온도(°C)	압력(기압)	부피(mL)
A	0	1	100
B	0	2	50
C	273	1	200

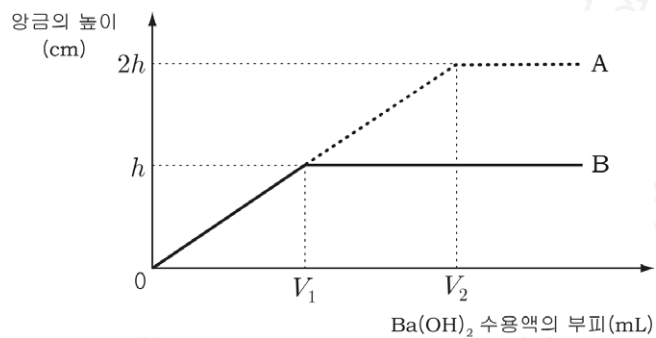
A와 B, A와 C로 설명할 수 있는 현상을 각각 <보기>에서 골라 바르게 짝지은 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 찌그러진 탁구공을 뜨거운 물에 넣으면 퍼진다.
- ㄴ. 잠수부가 내뿜은 기포는 수면으로 올라갈수록 커진다.
- ㄷ. 점프 후 착지할 때 신발 밑창의 공기주머니 크기가 작아진다.
- ㄹ. 공기가 든 풍선을 드라이아이스 통에 넣으면 크기가 작아진다.

- | | A와 B | A와 C | | A와 B | A와 C |
|---|------|------|---|------|------|
| ① | ㄱ, ㄴ | ㄷ, ㄹ | ② | ㄱ, ㄷ | ㄴ, ㄹ |
| ③ | ㄱ, ㄷ | ㄴ, ㄷ | ④ | ㄴ, ㄷ | ㄱ, ㄹ |
| ⑤ | ㄷ, ㄹ | ㄱ, ㄴ | | | |

6. 그래프는 부피가 같은 묽은 황산(H₂SO₄) A, B에 일정 농도의 수산화바륨(Ba(OH)₂) 수용액을 넣으면서 양극의 높이를 측정하여 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. V₁에서 양이온의 수는 A가 B보다 많다.
- ㄴ. V₂에서 수용액의 pH는 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 반응이 완결된 후 수용액 속에서 생성된 물 분자의 수는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 어떤 에너지 자원에 대한 설명이다.

화석 연료의 대체 에너지로 각광 받고 있는 에너지 자원으로 광합성을 통해 태양 에너지를 저장한다. 이 자원으로부터 알코올이나 메탄 가스 등을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 지속적 재생산이 가능하여 고갈 위험이 적다.

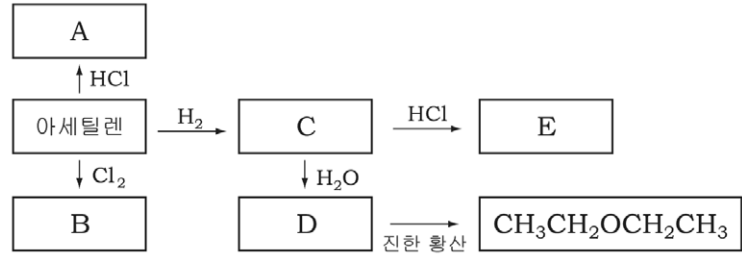
이를 활용한 사례로 적절한 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보기 >

- ㄱ. 유기물을 발효시켜 주방용 연료로 사용한다.
- ㄴ. 집열판으로 태양열을 흡수하여 난방에 이용한다.
- ㄷ. 사탕수수로부터 얻은 연료로 자동차를 운행한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

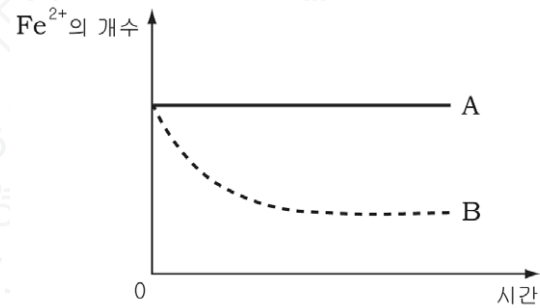
8. 그림은 아세틸렌(C₂H₂)과 관련된 여러 가지 반응을 통해 탄소화합물 A~E가 생성되는 과정을 나타낸 것이다.



A~E에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① A는 기하 이성질체를 가진다.
- ② B는 폴리염화비닐을 만드는 단위체이다.
- ③ C는 첨가반응보다 치환반응을 더 잘한다.
- ④ D는 나트륨과 반응하여 수소 기체를 발생시킨다.
- ⑤ E에 적갈색의 브롬수를 통과시키면 무색으로 변한다.

9. 그래프는 농도가 같은 황산철(FeSO₄) 수용액에 각각 금속 A, B를 넣은 후 시간에 따른 Fe²⁺의 개수를 나타낸 것이다.



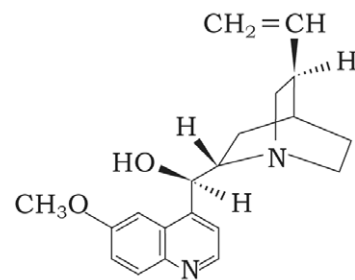
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보기 >

- ㄱ. A로 철을 도금하면 부식을 방지할 수 있다.
- ㄴ. A를 B 이온이 들어 있는 수용액에 넣으면 A가 산화된다.
- ㄷ. B와 철을 도선으로 연결하면 전자가 B에서 철로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 말라리아의 치료제인 퀴닌의 구조식을 나타낸 것이다.



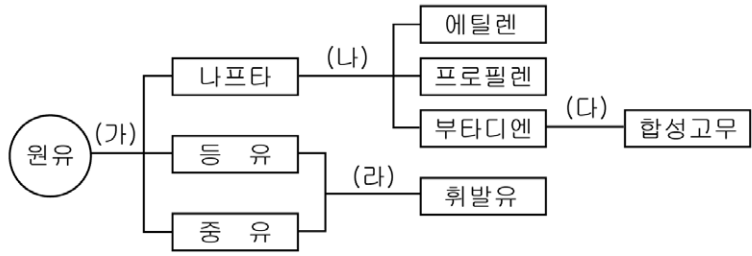
이를 통해 알 수 있는 퀴닌의 성질을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 브롬(Br₂)과 첨가 반응을 한다.
- ㄴ. 산 촉매 하에서 가수분해 반응을 한다.
- ㄷ. 암모니아성 질산은 용액과 은거울 반응을 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 원유로부터 우리 생활에 필요한 물질을 만드는 과정이다.

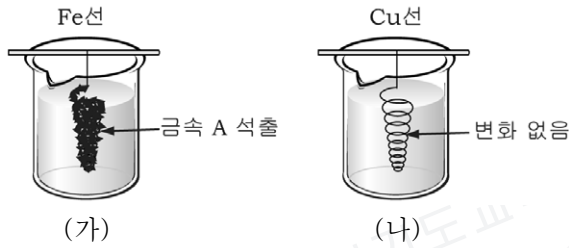


(가)~(라)에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >
 ㄱ. (가)는 끓는점의 차이를 이용한다.
 ㄴ. (나)는 큰 탄화수소 분자를 작은 분자로 만든다.
 ㄷ. (다)는 축합 중합 반응으로 합성 고분자를 만든다.
 ㄹ. (라)는 고리 모양의 탄화수소를 사슬 모양으로 바꾼다.

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

12. 그림 (가), (나)는 산업 폐수 속에 각각 Fe선과 Cu선을 넣은 후의 모습을 나타낸 것이다.

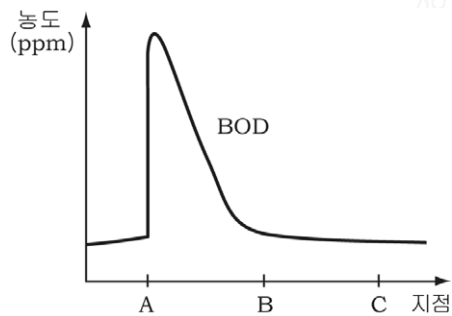


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보기 >
 ㄱ. (가)에서 Fe선은 산화제이다.
 ㄴ. (나)에서 Cu선 대신 Zn을 넣으면 A가 석출된다.
 ㄷ. A를 사용하여 Cu^{2+} 을 감소시킬 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그래프는 어떤 하천에서 측정된 BOD의 농도를 나타낸 것이다.



이에 대한 해석으로 적절한 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보기 >
 ㄱ. A 지점에서 미생물의 개체수가 가장 많다.
 ㄴ. AB 구간에서 미생물이 유기물을 분해한다.
 ㄷ. BC 구간에서 DO는 계속 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 합성 섬유에 대한 내용이다.

합성 섬유 기술의 발전으로 인하여 다양한 기능을 가진 섬유가 개발되었다. 예를 들어 (A) 폴리에스테르를 이용하여 물빨래가 가능한 인조 비단(물실크)과, (B) 폴리프로필렌을 이용하여 땀은 잘 빠져나가지만 빗물은 스며들지 않도록 한 방수 재킷 등이 생산되고 있다.

A, B의 구조식을 <보기>에서 골라 바르게 짝지은 것은?

< 보기 >

ㄱ.

ㄴ.

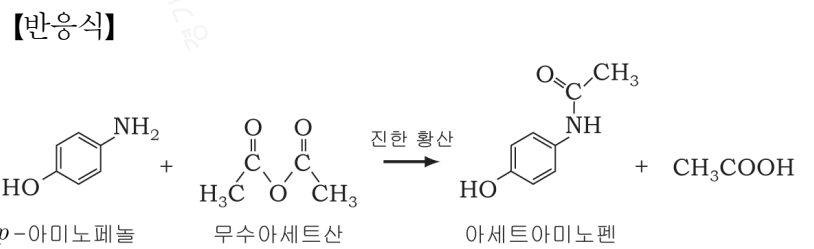
ㄷ.

ㄹ.

- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | | A | B |
| ① | ㄱ | ㄴ | ② | ㄱ | ㄷ |
| ③ | ㄴ | ㄷ | ④ | ㄴ | ㄹ |
| ⑤ | ㄷ | ㄹ | | | |

15. 다음은 아세트아미노펜을 합성하는 실험 과정과 반응식이다.

[과정]
 (가) 비커에 p-아미노페놀 1.5g을 넣고, 여기에 무수 아세트산 2mL와 진한 황산 몇 방울을 넣어 녹인다.
 (나) 물중탕으로 약 10분간 가열한 다음 식힌다.
 (다) 비커를 얼음물에 넣고, 찬 증류수를 조금씩 넣으면서 흔들어 준다.
 (라) 비커 속에 생긴 결정을 거름 장치로 걸러낸 후, 찬 증류수로 결정을 씻는다.

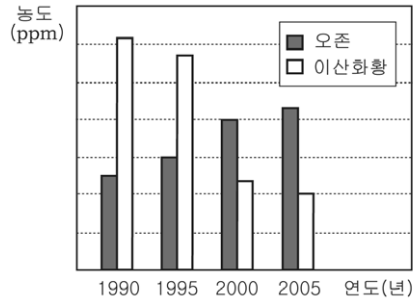


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >
 ㄱ. 거름 장치로 거른 용액은 산성이다.
 ㄴ. 아세트아미노펜은 축합 반응에 의해서 합성된다.
 ㄷ. 아세트아미노펜은 염화철(III) 수용액과 반응하여 적자색을 띤다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그래프는 어떤 도시에서 측정한 연도별 대기 오염 물질의 평균 농도이다.



이러한 변화에 영향을 주는 요인으로 적절한 것을 <보기>에서 모두 고르면?

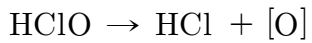
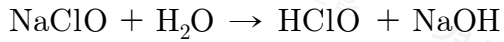
< 보기 >

- ㄱ. 도시 근처 화력 발전소의 가동이 감소하였다.
- ㄴ. 지하철 이용으로 도시의 자동차 운행이 감소하였다.
- ㄷ. 시내버스의 연료가 경유에서 천연 가스로 대체되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 표백제(NaClO)의 반응 및 현상을 나타낸 것이다.

【반응】



【현상】

- 표백제가 묻은 은수저는 까맣게 변한다.
- 수영장의 물에 표백제를 넣으면 정수 효과가 있다.
- 염산이 포함된 세제와 함께 사용하면 황록색 기체가 발생한다.

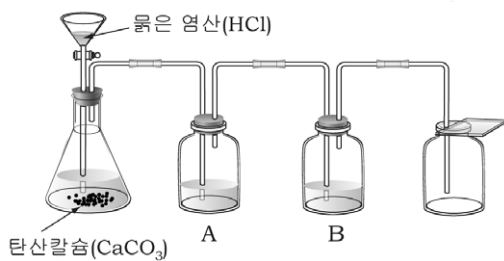
이를 통해 알 수 있는 표백제의 성질로 알맞은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보기 >

- ㄱ. 강한 산화제이다.
- ㄴ. 살균 및 소독 작용을 한다.
- ㄷ. 산성 세제와 사용하면 세척 효과가 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 탄산칼슘과 묽은 염산을 반응시켜 이산화탄소를 얻기 위한 장치를 나타낸 것이다.



이 때 생성되는 불순물인 염화수소와 수증기를 제거하기 위해 A, B에 넣어준 물질을 바르게 짝지은 것은? [3점]

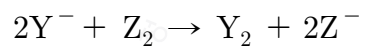
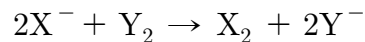
- | | | |
|---|------------|------------|
| | A | B |
| ① | 물 | 진한 황산 |
| ② | 물 | 수산화나트륨 수용액 |
| ③ | 진한 황산 | 수산화나트륨 수용액 |
| ④ | 진한 황산 | 물 |
| ⑤ | 수산화나트륨 수용액 | 물 |

19. 다음은 알칼리 금속 A, B와 할로젠 원소 X, Y, Z의 반응성에 대한 내용이다.

- 알칼리 금속 : 단면을 잘라 공기 중에 방치한 후의 변화

구분	A	B
단면의 변화	서서히 광택을 잃음	빠르게 광택을 잃음

- 할로젠 원소 : X, Y, Z 사이의 반응



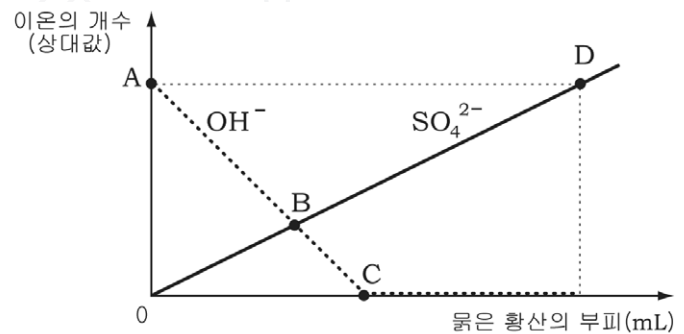
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 할로젠 원소의 산화력의 크기는 $\text{X}_2 > \text{Y}_2 > \text{Z}_2$ 이다.
- ㄴ. 질산은 수용액으로 $\text{AY}(aq)$ 와 $\text{BY}(aq)$ 를 구별할 수 있다.
- ㄷ. A, B를 $\text{X}_2, \text{Y}_2, \text{Z}_2$ 와 각각 반응시킬 때 B와 Z_2 의 반응성이 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그래프는 수산화칼륨(KOH) 수용액에 같은 농도의 묽은 황산(H_2SO_4)을 조금씩 첨가할 때 혼합 용액에 존재하는 OH^- 와 SO_4^{2-} 의 개수를 상대적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A와 B에서 OH^- 의 상대적 개수 비는 3 : 1이다.
- ㄴ. C에서 혼합 용액의 전기 전도도는 0이다.
- ㄷ. D에서 H^+ 와 K^+ 의 개수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.