

과학탐구 영역 [화학 I]

제 4 교시

성명

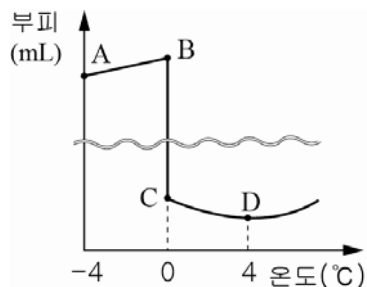
수험 번호

2

1

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 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 2점씩입니다.

1. 그래프는 일정량의 얼음을 가열할 때 온도에 따른 부피 변화를, 표는 얼음과 물의 비열을 나타낸 것이다.



구분	비열 (J/g · °C)
얼음	2.05
물	4.18

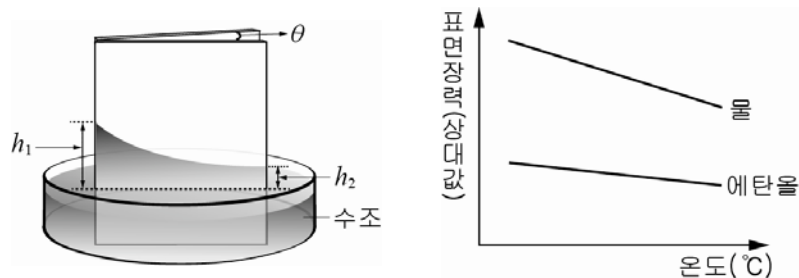
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 한 분자당 평균 수소 결합수는 A가 D보다 많다.
 ㄴ. 단위 부피당 질량은 B가 C보다 크다.
 ㄷ. A에서 B로 될 때 필요한 에너지는 C에서 D로 될 때 필요한 에너지보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 크기가 같은 두 유리관을 왼쪽 모서리는 붙이고 오른쪽은 일정한 각도(θ)만큼 벌린 후 물이 담긴 수조에 넣었을 때의 모습을, 그래프는 온도에 따른 물과 에탄올의 표면장력을 나타낸 것이다.



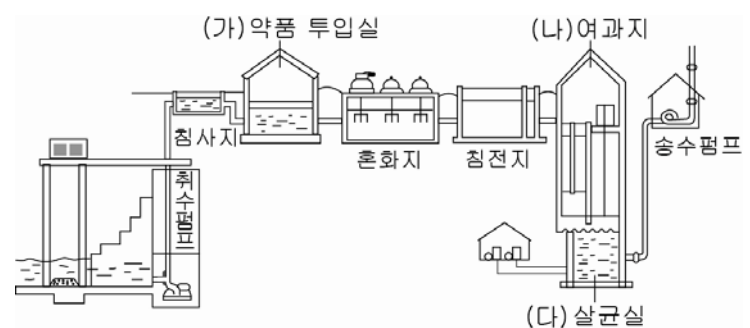
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, h_1 과 h_2 는 수면으로부터 물이 올라간 높이이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. θ 를 크게 하면 h_2 는 작아진다.
 ㄴ. 물의 온도를 높이면 h_1 은 커진다.
 ㄷ. 수조의 물에 에탄올을 넣으면 h_1 은 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 물의 정수 과정을 나타낸 모식도이다.



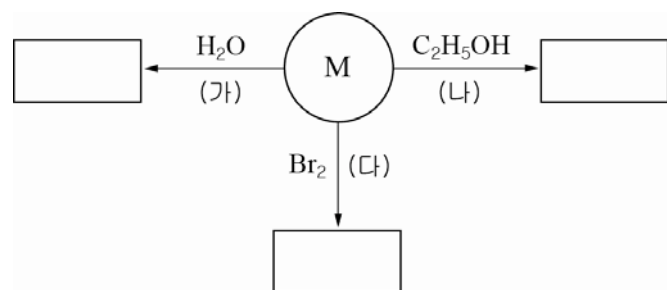
단계 (가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 골라
 바르게 짝지은 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 염소를 투입하여 물속의 세균을 제거한다.
 ㄴ. 작은 부유 입자가 엉기도록 응집제를 넣어 준다.
 ㄷ. 모래, 활성탄에 통과시켜 미세한 찌꺼기를 걸러낸다.

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

4. 그림은 알칼리 금속(M)과 관련된 반응 (가)~(다)를 나타낸 것이다.



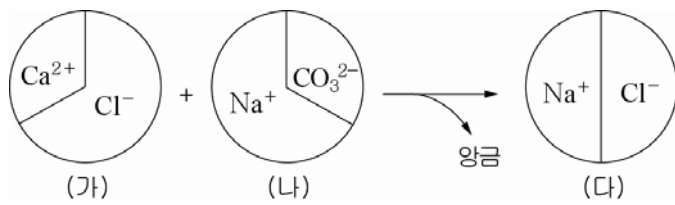
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 생성된 수용액의 액성은 염기성이다.
 ㄴ. 금속 M은 (가)~(다)에서 모두 산화된다.
 ㄷ. (다)의 생성물을 녹인 수용액에 염소수(Cl_2)를 넣으면 염화 이온(Cl^-)이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 염화칼슘(CaCl_2) 수용액과 탄산나트륨(Na_2CO_3) 수용액을 반응시킬 때, 각 수용액 (가)~(다)에 존재하는 이온의 종류와 이온수의 비율을 원 그래프로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)와 (나)는 불꽃 반응으로 구별할 수 있다.
 ㄴ. (나)와 (다)에 들어 있는 Na^+ 의 수는 서로 같다.
 ㄷ. 알짜 이온 반응식은 $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 같은 질량의 질소 기체 (가)~(다)의 절대 온도와 밀도를 각각 나타낸 것이다.

구분	(가)	(나)	(다)
절대 온도(K)	300	300	600
밀도(상대값)	2	4	1

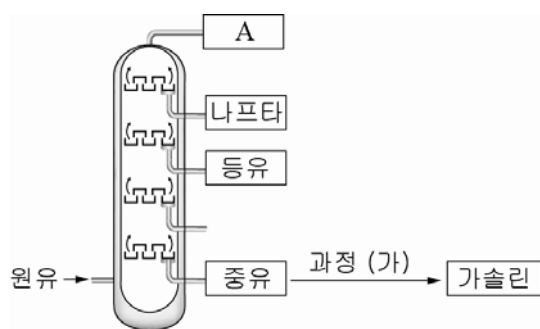
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)의 압력은 (나)보다 크다.
 ㄴ. 분자 간 평균 거리는 (나)가 (다)보다 크다.
 ㄷ. 분자의 평균 운동 속력은 (다)가 (가)보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 원유를 정제하는 과정의 일부를 나타낸 것이다.



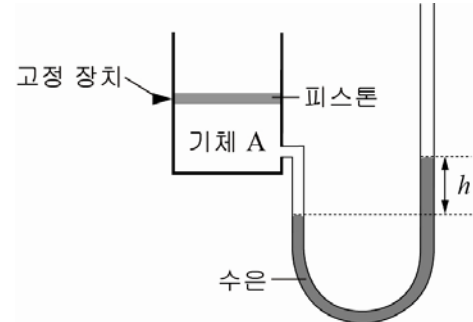
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A는 LNG의 주성분이다.
 ㄴ. 중유의 끓는점은 나프타보다 높다.
 ㄷ. 과정 (가)는 화학적 변화이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 J자관과 연결된 실린더에 기체 A를 넣은 후, 피스톤을 고정시킨 모습을 나타낸 것이다.



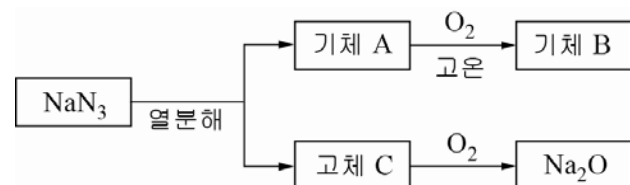
고정 장치를 풀었을 때, 증가하는 것으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 기체 A의 부피
 ㄴ. 수은 면의 높이 차(h)
 ㄷ. 기체 A의 평균 운동 에너지

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 자동차의 에어백에 사용되는 아지드화나트륨(NaN_3)의 열분해로 생성된 물질과 관련된 반응을 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. A는 과자 봉지의 충전제로 사용된다.
 ㄴ. B는 광화학 스모그의 원인 물질이다.
 ㄷ. C를 물과 반응시키면 수소 기체가 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)와 (나)는 각각 금속 A와 B로 도금된 철의 표면에 생긴 흠집 위로 물방울이 떨어진 모습을 나타낸 것이다.



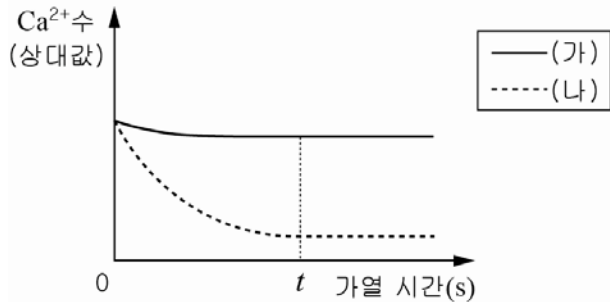
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 금속의 반응성은 B가 A보다 크다.
 ㄴ. (가)와 (나)에서 산화되는 물질은 같다.
 ㄷ. (가)보다 (나)에서 Fe의 부식이 빨리 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그래프는 같은 양의 일시적 센물과 영구적 센물을 가열했을 때, 수용액 속에 존재하는 칼슘 이온(Ca^{2+})수의 변화를 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 두 센물에는 마그네슘 이온은 없다.)

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 일시적 센물에 해당한다.
 ㄴ. t 초까지 생성된 양금의 양은 (나)가 (가)보다 많다.
 ㄷ. t 초 후의 식힌 물에 같은 양의 비누를 풀었을 때 생기는 거품의 양은 (나)가 (가)보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 어떤 상품에 부착되는 라벨에 대한 설명이다.

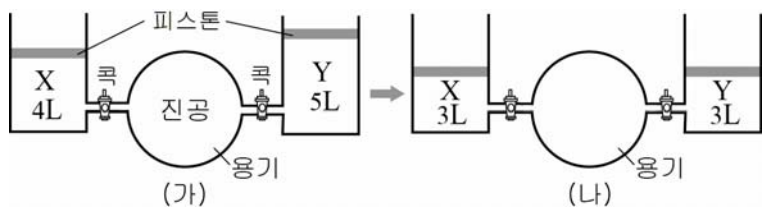
이 라벨은 상품의 생산, 유통, 사용, 폐기까지의 모든 과정에서 발생하는 탄소 배출량이 배출 기준이하로 감소했음을 인증해주는 것이다. 이것은 저탄소 상품을 소비자가 선택하게 함으로써 친환경적인 제품 생산을 촉진하는데 효과가 있다.



이와 관련이 가장 깊은 환경 문제는?

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

13. 그림 (가)와 같이 두 개의 실린더에 각각 기체 X와 Y를 주입한 후, 콕을 동시에 열었다가 닫았더니 그림 (나)와 같이 두 실린더의 부피가 감소하였다.



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

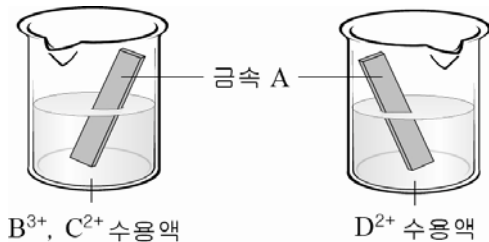
< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 X의 밀도는 Y보다 크다.
 ㄴ. (나)에서 용기 속에 들어 있는 X의 분자수는 Y보다 많다.
 ㄷ. (나)에서 두 실린더 속에 들어 있는 X와 Y의 단위 시간당 충돌 횟수는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 금속의 반응성을 알아보기 위한 실험이다.

- (가) 금속 이온 B^{3+} , C^{2+} 가 들어 있는 수용액에 금속 A를 넣었더니 수용액의 밀도가 증가하였고, 이온수의 변화는 없었다.
 (나) 금속 이온 D^{2+} 가 들어 있는 수용액에 금속 A를 넣었더니 수용액의 밀도가 감소하였고, 이온수의 변화는 없었다.



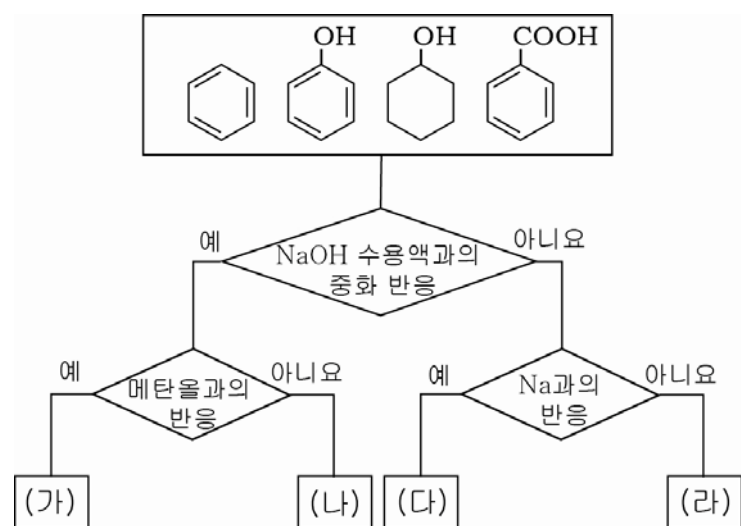
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A~D는 임의의 금속 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A는 D보다 산화되기 쉽다.
 ㄴ. C의 반응성은 B보다 크다.
 ㄷ. 원자의 상대적 질량은 D가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 몇 가지 탄소 화합물을 어떤 기준에 따라 분류한 것이다.



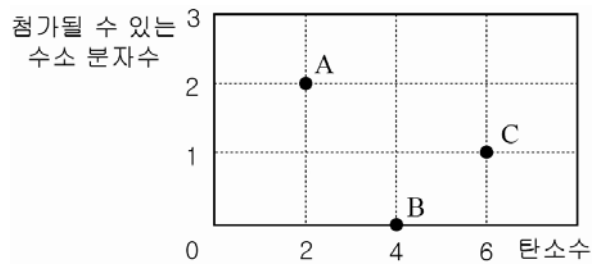
탄소 화합물 (가)~(라)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (다)는 방향족 화합물이다.
 ㄴ. 무수아세트산과 축합 반응을 하는 물질은 (나)와 (다)이다.
 ㄷ. FeCl_3 수용액과 정색 반응을 하는 물질은 (가)와 (라)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 사슬 모양의 탄화수소 A~C 각각의 탄소수와 한 분자당 최대 첨가될 수 있는 수소 분자수를 나타낸 것이다.



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

〈 보 기 〉

- ㄱ. A는 선형 구조이다.
 ㄴ. B는 포화 탄화수소이다.
 ㄷ. C는 구조 이성질체가 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 동전의 주성분인 황동의 금속 결합 모형과 동전에 대한 두 가지 실험을 나타낸 것이다.

[모형]	[실험] ○ 동전을 망치로 두들겼더니 얇게 퍼졌다. ○ 동전에 전원 장치를 연결 하였더니 전류가 흘렀다.
-------------	--

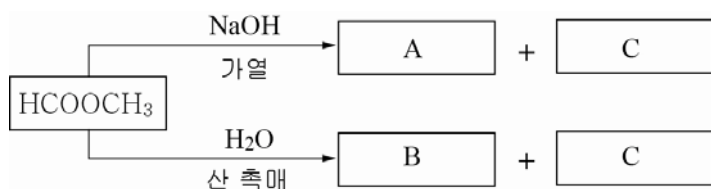
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉

- ㄱ. A와 C는 금속 양이온이다.
 ㄴ. 동전에 전류가 흐르는 이유는 B 때문이다.
 ㄷ. 동전을 얇게 퍼면 금속 양이온의 위치가 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 포름산메틸(HCOOCH_3)을 서로 다른 조건에서 반응시켰을 때의 생성물을 나타낸 것이다.



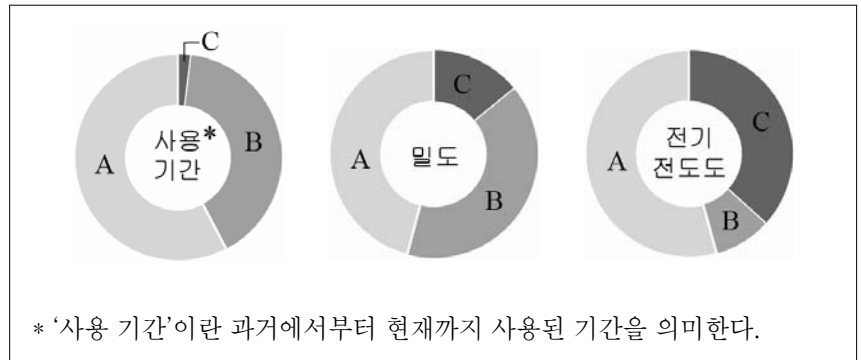
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

- ㄱ. A에 염산을 첨가하면 B를 얻을 수 있다.
 ㄴ. B는 펠링 용액과 정색 반응을 한다.
 ㄷ. C를 환원시키면 B가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 금속 A~C의 세 가지 자료들에 대한 각각의 값을 원 그래프를 이용하여 상대적인 면적 비율로 나타낸 것이다.



* '사용 기간'이란 과거에서부터 현재까지 사용된 기간을 의미한다.

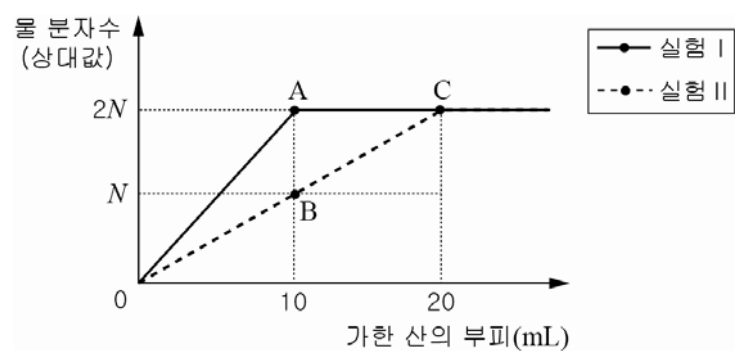
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 A~C는 알루미늄, 구리, 철 중의 하나이다.)

〈 보 기 〉

- ㄱ. 가정용 전선에는 B가 A보다 적합하다.
 ㄴ. 항공기 동체에 사용하는 합금의 주성분은 C이다.
 ㄷ. A를 B에 연결하면 B의 부식이 느려진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 실험 I은 수산화나트륨(NaOH) 수용액 10mL가 들어 있는 비커에 묽은 황산(H_2SO_4)을 조금씩 가할 때 생성되는 물 분자수를 나타낸 것이다. 실험 II는 묽은 황산 대신 묽은 염산(HCl)을 사용하여 실험 I의 과정을 반복한 것이다.



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

〈 보 기 〉

- ㄱ. 실험 I에서 A의 전기 전도도는 C에서보다 작다.
 ㄴ. 실험 I의 A와 실험 II의 B에서 양이온수는 서로 같다.
 ㄷ. 실험 I과 II의 C에서 측정된 pH는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.