

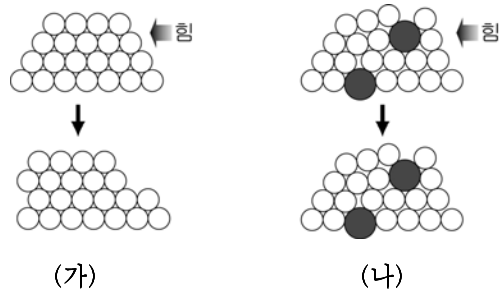
제 4 교시

과학탐구 영역 (화학 I)

성명		수험번호						3			
----	--	------	--	--	--	--	--	---	--	--	--

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험번호를 써 넣고, 또 수험번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서 부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림 (가)는 순수한 금속에, (나)는 합금에 같은 크기의 힘을 가했을 때의 변화를 모형으로 나타낸 것이다.



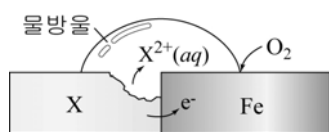
이 모형의 원리를 적용한 합금의 주된 용도로 적합한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ○과 ●은 임의의 원소이다.)

- <보 기>
- ㄱ. 납에 주석을 섞어 퓨즈를 만든다.
 - ㄴ. 철에 탄소를 섞어 강철을 만든다.
 - ㄷ. 니켈에 크롬을 섞어 니크롬선을 만든다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 고분에서 출토된 유물의 부식 정도와 철의 부식을 방지하는 방법을 조사한 것이다.

(가) 금속 A로 만든 장신구는 보존 상태가 좋았으나, 금속 B로 만든 장신구는 부식이 많이 되었으며, 철로 만든 제품은 부식이 매우 심하여 흔적만 남아 있었다.
(나) 금속 X를 철에 부착시켜 철의 부식을 방지한다.

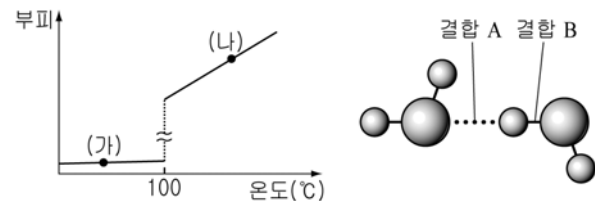


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (나)에서 X는 산화된다.
 - ㄴ. A는 B보다 반응성이 크다.
 - ㄷ. B에 X를 부착시키면 B의 부식을 방지할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

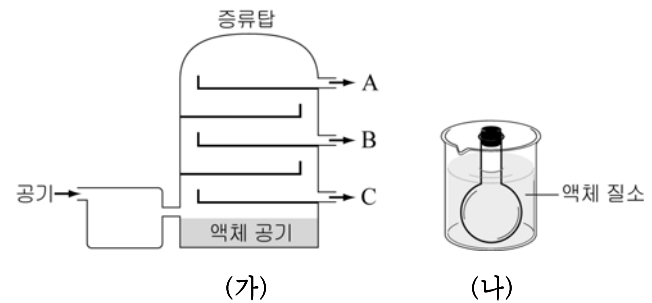
3. 그림은 일정량의 물을 가열할 때의 부피 변화와 물 분자의 결합 모형을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에서 분자 1개당 결합 A와 B의 개수를 비교한 것으로 옳은 것은?

- | 결합 A | 결합 B | 결합 A | 결합 B |
|-------------|-----------|-------------|-----------|
| ① (가) > (나) | (가) > (나) | ② (가) > (나) | (가) = (나) |
| ③ (가) < (나) | (가) > (나) | ④ (가) < (나) | (가) < (나) |
| ⑤ (가) = (나) | (가) = (나) | | |

4. 그림 (가)는 공기를 분별 증류하는 과정의 모식도이고, (나)는 플라스크를 액체 질소에 담근 모습이다.

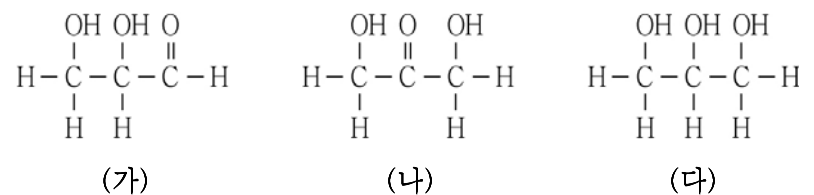


기체 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 끓는점은 A: -196°C, B: -186°C, C: -183°C이다.)

- <보 기>
- ㄱ. A는 파자 봉지의 충전제로 사용된다.
 - ㄴ. B를 (나)의 플라스크에 채우면 액화가 일어난다.
 - ㄷ. 액체 상태에서 분자간 인력은 C가 가장 작다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 탄소 화합물 (가), (나), (다)의 구조식이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. (가)와 (나)의 분자식은 같다.
 - ㄴ. (나)는 물과 수소 결합을 한다.
 - ㄷ. (가)를 산화시키면 (다)가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 물과 관련된 자료의 일부이다.

아프리카의 어느 지역 우물물은 염기성 물질이 녹아 있어 쓴 맛이 나지만 사막 지역의 마른 나뭇가지를 넣어 두었더니 쓴맛이 사라졌다고 한다. 그 이유는 마른 나뭇가지에 카르복시기가 포함된 탄소 화합물이 있기 때문이다.

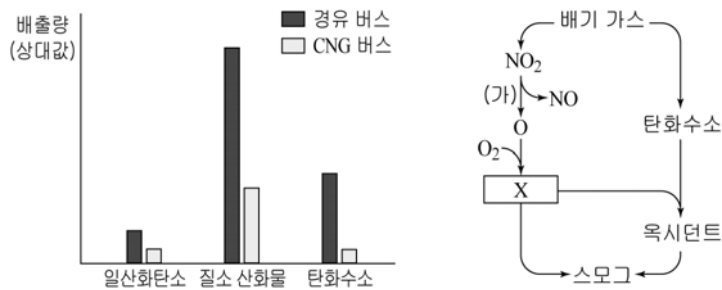
위 글에 나타난 반응의 원리와 관련이 깊은 현상을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 사과를 꺾아 놓으면 갈색으로 변한다.
 ㄴ. 산성화된 토양에 석회 가루를 뿌려 준다.
 ㄷ. 물 속의 미세 입자를 가라앉히기 위해 응집제를 넣는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

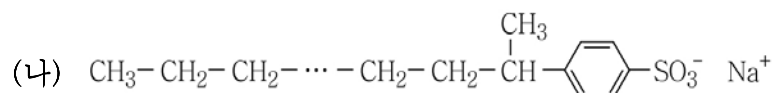
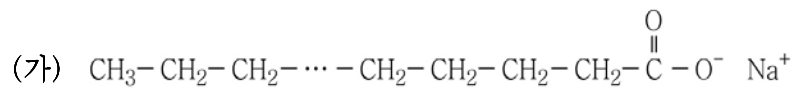
7. 그림은 경유 버스와 천연 가스(CNG) 버스의 대기 오염 물질 배출량과 광화학 스모그 생성 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 과정 (가)에는 햇빛이 필요하다.
 ② 광화학 스모그 생성 과정에서 X는 오존(O₃)이다.
 ③ 경유 버스를 CNG 버스로 교체하면 산성비 원인 물질의 배출량이 줄어든다.
 ④ CNG 버스에서 배출되는 질소 산화물은 연료 속에 존재하는 질소 성분이 주된 원인이다.
 ⑤ 온도가 높고 건조한 낮 시간에 경유 버스 운행이 많으면 광화학 스모그가 일어나기 쉽다.

8. 그림은 계면 활성제 (가), (나)의 구조식을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

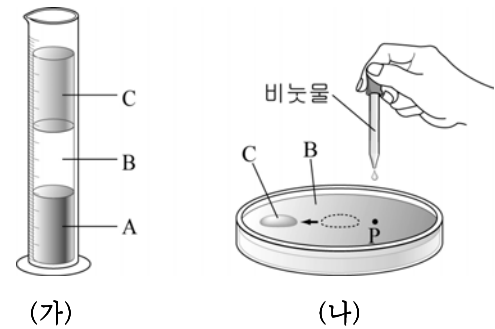
- ㄱ. 센물에 (가)를 넣으면 양금이 생성된다.
 ㄴ. (가)는 동물성 섬유를 세탁하는 데 적합하다.
 ㄷ. 산성 용액에서 세척력은 (가)가 (나)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 무색의 액체 A, B, C의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

- (가) 눈금 실린더에 A, B, C를 순서대로 넣고, 고체 상태의 요오드(I₂)를 넣었더니 A 층과 C 층의 색깔이 변했다.
 (나) B가 채워진 페트리 접시 중앙에 C를 떨어뜨려 동전 크기로 만든 후, P점에 비눗물을 떨어뜨렸더니 C가 왼쪽으로 빠르게 이동하였다.



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

<보 기>

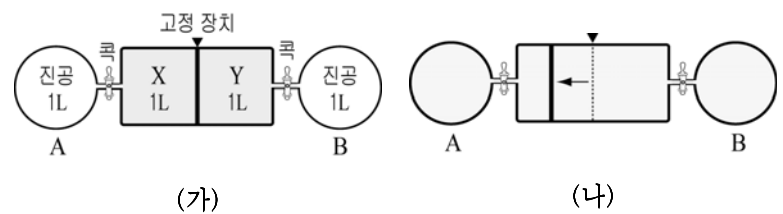
- ㄱ. A와 C는 잘 섞이지 않는다.
 ㄴ. 염화나트륨은 A보다 B에 더 잘 녹는다.
 ㄷ. (나)에서 비눗물은 B의 표면 장력을 감소시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

- (가) 실린더의 중앙에 피스톤을 고정시키고 기체 X와 Y를 각각 같은 압력이 되도록 채운다.
 (나) 유리구 A, B에 연결된 두 콕을 동시에 열었다가 닫은 후, 피스톤의 고정 장치를 풀었더니 피스톤이 왼쪽으로 이동하였다.



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

<보 기>

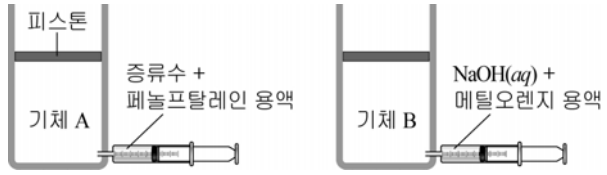
- ㄱ. 분자의 평균 운동 속력은 Y > X이다.
 ㄴ. (가)에서 기체의 밀도는 X > Y이다.
 ㄷ. (나)에서 기체의 분자수는 A > B이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 기체 A와 B의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 I] 기체 A가 들어 있는 실린더에 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 떨어뜨린 증류수를 주입하였더니 피스톤이 내려오고 용액은 붉은색으로 변했다.

[실험 II] 기체 B가 들어 있는 실린더에 메틸오렌지 용액을 2~3방울 떨어뜨린 수산화나트륨 수용액을 주입하였더니 피스톤이 내려오고 용액은 붉은색으로 변했다.

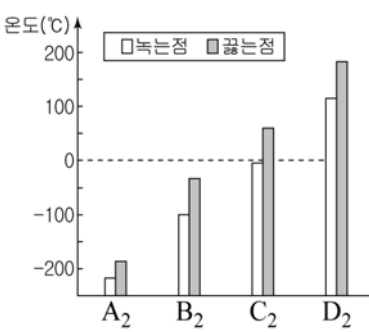


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 염기성 기체이다.
 - ㄴ. 실험 II에서 반응이 일어날 때 열이 발생한다.
 - ㄷ. B의 수용액에 마그네슘을 넣으면 수소 기체가 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

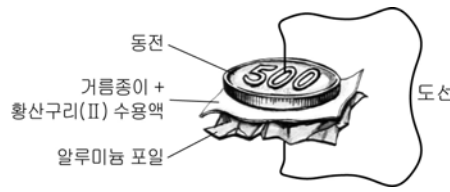
12. 그림은 할로젠 원소 A~D로 구성된 이원자 분자 A₂~D₂의 녹는점과 끓는점을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- <보 기>
- ㄱ. 25℃에서 분자간의 인력은 A₂ > D₂이다.
 - ㄴ. 25℃에서 액체로 존재하는 것은 C₂이다.
 - ㄷ. B₂ 기체가 들어 있는 용기에 NaD 수용액을 적신 솜을 넣으면 D₂가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 알루미늄 포일, 황산구리(II) 수용액을 적신 거름종이, 동전을 그림과 같이 쌓은 후 도선으로 연결하였더니 알루미늄 포일의 질량이 감소하였다.



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

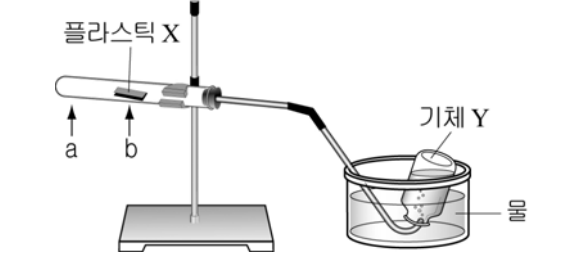
- <보 기>
- ㄱ. 황산구리(II)는 전해질이다.
 - ㄴ. 동전 표면에 구리가 석출된다.
 - ㄷ. 전자는 포일에서 도선을 따라 동전으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 탄소수가 세 개인 한 종류의 탄화수소를 단위체로 하는 플라스틱 X를 이용한 실험이다.

[실험]

(가) 시험관에 플라스틱 X를 넣고 a 부분을 가열하여 공기를 제거한 후 b부분을 가열하여 기체 Y를 얻었다.



(나) Y를 브롬수에 통과시켰더니 적갈색이 탈색되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. X는 첨가중합체이다.
 - ㄴ. Y는 물에 잘 녹지 않는다.
 - ㄷ. Y는 불포화 탄화수소를 포함한다.

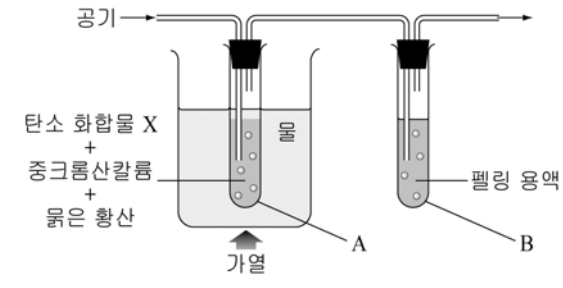
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 탄소 화합물의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

(가) 에틸렌(C₂H₄)에 물을 첨가 반응시켜 탄소 화합물 X를 얻었다.

(나) X를 중크롬산칼륨 수용액과 묽은 황산이 들어 있는 시험관 A에 넣은 후 물중탕으로 가열하였더니, 펠링 용액이 들어 있는 시험관 B에 붉은색 앙금이 생성되었다.

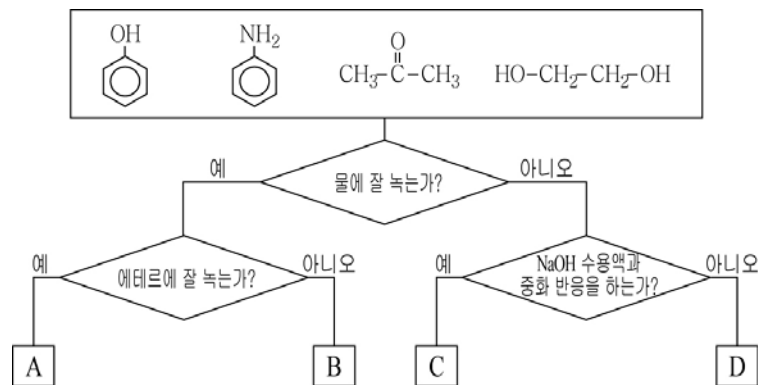


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. X는 CH₃OCH₃이다.
 - ㄴ. 시험관 A에서 산화·환원 반응이 일어난다.
 - ㄷ. 시험관 B에서 아세트산이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 몇 가지 탄소 화합물의 분류 과정을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. A는 나트륨과 반응하여 수소 기체를 발생한다.
 ㄴ. C는 염화철(III) 수용액과 정색 반응을 한다.
 ㄷ. D는 방향족 탄소 화합물이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 아스파탐의 구조식을 나타낸 것이다.



이 물질을 가수분해 시킬 때 얻을 수 있는 물질만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

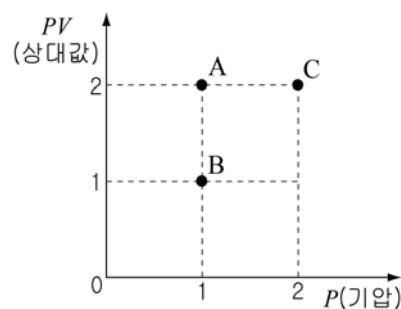
<보 기>

- ㄱ. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{COOH})-\text{COOH}$ ㄴ. CH_3COOH
 ㄷ. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2\text{OH}$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그래프는 일정한 질량의 헬륨 기체에 대한 압력(P)과 PV 값을 나타낸 것이다.

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

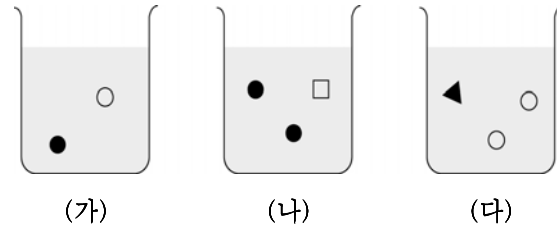


<보 기>

- ㄱ. 밀도는 $B > A$ 이다.
 ㄴ. 분자 사이의 평균 거리는 $A > C$ 이다.
 ㄷ. 평균 분자 운동 에너지는 $C > B$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 같은 부피의 수용액 (가), (나), (다)에 존재하는 이온을 모형으로 나타낸 것이다.



물질의 성질을 알아보기 위해 몇 가지 실험을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 직류 전원을 연결했을 때, ▲는 (+)극으로 이동한다.
 ○ (나)와 (다)를 섞으면 앙금이 생성된다.

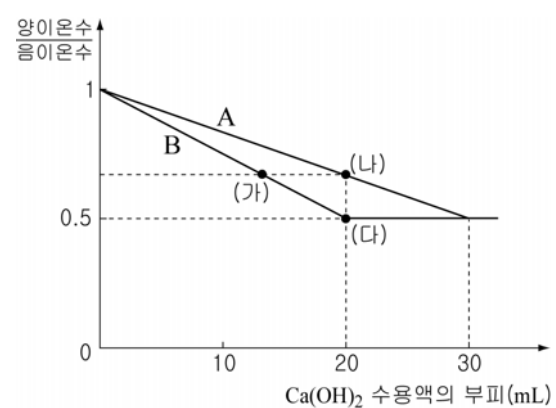
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. □의 전하량은 ○의 2배이다.
 ㄴ. (가)와 (나)를 섞으면 앙금이 생성되지 않는다.
 ㄷ. (가)의 전기전도도는 (나)와 (다)의 혼합 용액보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그래프는 농도가 다른 20mL의 묽은 염산 A, B에 수산화칼슘 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) 수용액을 각각 가할 때, 혼합 용액의 $\frac{\text{양이온수}}{\text{음이온수}}$ 를 나타낸 것이다.



혼합 용액 (가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 양이온수는 (나) > (가)이다.
 ㄴ. 전기전도도는 (나) > (다)이다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 생성된 물의 질량은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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