

2005학년도 10월 고3 전국연합학력평가 문제지

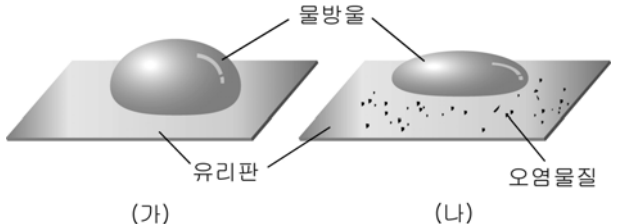
제 4 교시 과학탐구영역(화학 I)

성명 수험번호 3

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때는 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 깨끗한 유리판(가)와 오염 물질이 묻은 유리판(나)의 표면에 떨어뜨린 물방울의 모양을 나타낸 것이다.

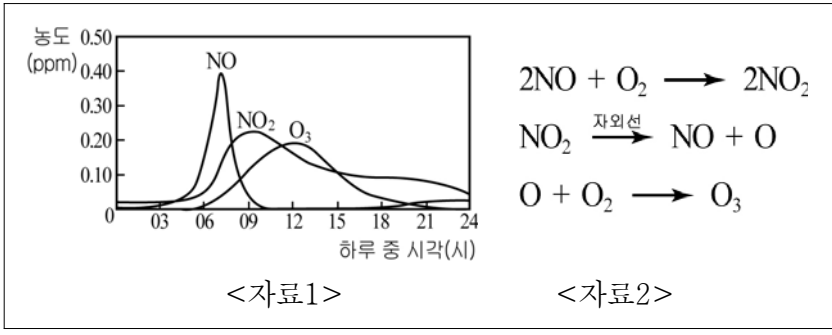


물방울의 모양 변화와 관련된 현상을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 물에 기름을 넣으면 두 층으로 나누어진다.
 - ㄴ. 물에 얼음을 넣으면 얼음이 물 위에 뜬다.
 - ㄷ. 클립이 떠 있는 물에 비눗물을 몇 방울 떨어뜨리면 클립이 가라앉는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. <자료 1>은 어느 대도시에서 하루 중 NO, NO₂, O₃의 농도 변화를 나타낸 것이고, <자료 2>는 NO에 의한 오존의 생성 과정을 화학 반응식으로 나타낸 것이다.



위의 자료에 대한 해석으로 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 오존 주의보는 NO의 농도가 최대일 때 주로 내려진다.
 - ㄴ. 오존은 흐린 여름날보다 맑은 여름날에 생성되기 쉽다.
 - ㄷ. NO의 농도가 오전 7시경에 최대인 이유는 자동차의 운행이 가장 많기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 금속 나트륨의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

- <실험 과정>
- (1) 나트륨을 칼로 잘라 단면의 색변화를 관찰한다.
 - (2) 쌀알만 한 크기로 자른 나트륨을 물이 담긴 시험관 속에 넣고 그 변화를 관찰한다.
 - (3) 나트륨을 물과 반응시켜 생성된 기체를 포집한 후 성냥 불을 대어 기체를 확인한다.
 - (4) 과정 (2)의 시험관에 페놀프탈레인 용액을 1~2 방울 넣고 수용액의 색변화를 관찰한다.

위 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 과정 (1)에서 나트륨의 은백색 광택이 사라진다.
- ② 과정 (2)에서 중화 반응이 일어난다.
- ③ 과정 (2)에서 나트륨을 쌀알만 한 크기로 자른 이유는 나트륨의 반응성이 크기 때문이다.
- ④ 과정 (3)에서 생성된 기체는 수소이다.
- ⑤ 과정 (4)에서 수용액은 붉은색으로 변한다.

4. 다음은 물속의 이온이 비누의 거품 생성에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다.

- <실험 과정>
- (1) 그림과 같이 집기병 A~E에 증류수를 $\frac{1}{3}$ 정도 넣고 각각 염화나트륨(NaCl), 염화칼슘(CaCl₂), 황산마그네슘(MgSO₄), 황산칼륨(K₂SO₄), 황산나트륨(Na₂SO₄)을 5g 씩 넣은 후 잘 젓는다.
-

(2) 집기병 A~E에 비눗물 5mL를 각각 넣고 뚜껑을 닫은 후 잘 흔들어 거품의 생성 정도를 관찰한다.

- <실험 결과>
- 집기병 B와 C에서는 거품이 조금 생성되었으나 A와 D에서는 많이 생성되었다.

위 실험에 대한 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은?

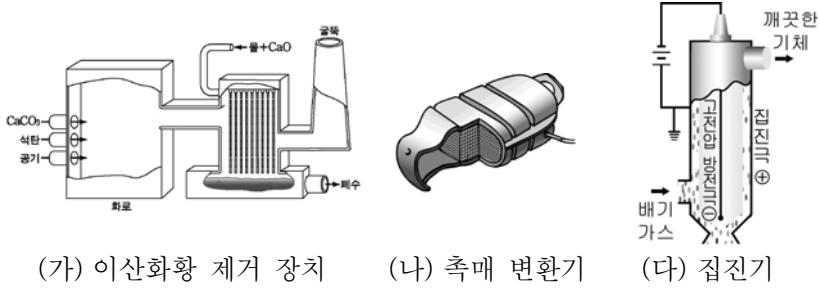
- < 보 기 >
- ㄱ. Ca²⁺과 Mg²⁺은 비누 거품이 생성되는 것을 방해한다.
 - ㄴ. 집기병 E에서는 비누 거품이 잘 생성되지 않는다.
 - ㄷ. 집기병 B와 C에서 양금이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2

과학탐구영역

5. 그림은 대기 오염 물질의 배출량을 줄이기 위한 장치들이다.



(가) 이산화황 제거 장치 (나) 촉매 변환기 (다) 집진기
이들 장치에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 장치(가)는 광화학 스모그를 줄일 수 있다.
 - ㄴ. 장치(나)는 산성비에 의한 피해를 줄일 수 있다.
 - ㄷ. 장치(다)는 먼지 입자를 전기적인 힘을 이용하여 제거한다.
- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 기체 X, Y의 확산 속도를 비교하기 위한 실험이다.

<실험 과정>

- (1) 그림과 같이 물이 든 비커에 기체 X가 든 다공성 용기를 장치한다.
- (2) 기체 Y가 가득 든 비커를 다공성 용기 위에 씌운다.

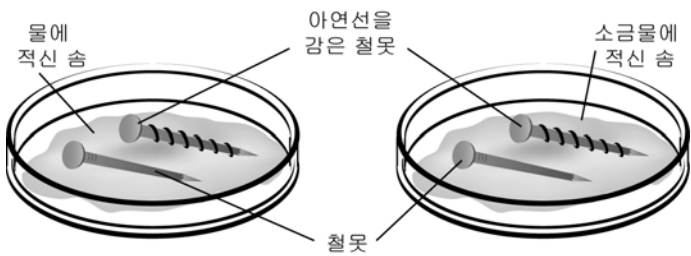
<실험 결과>

물이 든 비커에서 기포가 발생하였다.

위의 실험에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 기체 X는 Y보다 분자의 질량이 크다.
 - ㄴ. 기체 X는 물에 잘 녹는 기체이다.
 - ㄷ. 기체 X는 Y보다 확산 속도가 빠르다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 영희는 그림과 같이 철못과 아연선을 감은 철못을 각각 물에 적신 솜과 소금물에 적신 솜 위에 놓고 못의 변화를 관찰하였다.



영희가 위 실험을 통해 알아보고자 한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 공기는 철의 부식을 촉진시킨다.
 - ㄴ. 전해질 수용액은 철의 부식을 촉진시킨다.
 - ㄷ. 철보다 반응성이 큰 금속을 철에 연결하면 철의 부식을 방지할 수 있다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 금속 A, B 및 수소의 반응성의 크기를 비교하기 위한 실험이다.

<실험 내용>

(가)	(나)	(다)
묽은 황산에 금속 A 조각을 넣는다.	묽은 황산에 금속 B 조각을 넣는다.	ANO ₃ 수용액에 금속 B 조각을 넣는다.

<실험 결과>

(가), (나)에서는 아무런 변화가 없었으며, (다)에서는 용액의 색깔이 무색에서 푸른색으로 변화하였다.

위 실험에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, A, B는 임의의 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 금속 A는 수소보다 산화되기 쉽다.
 - ㄴ. 실험(다)에서 금속 B는 전자를 잃고 산화된다.
 - ㄷ. 금속 A는 B보다 반응성이 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 공기 중의 산소의 부피비(%)를 측정하기 위하여 다음의 실험을 수행하였다.

- (1) 그림(가)에서 충분한 양의 붉은인이 든 병뚜껑을 유리종 안에 넣고 유리종 속의 공기 부피 V₁을 측정 후 인을 연소시키니 그림(나)와 같이 되었다.
- (2) 그림(나)의 수조에 물을 가해 (다)와 같이 수면을 맞춘 후 V₂를 측정한다.

위 실험에서 산소의 부피비(%)를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, 유리종 속의 기체의 온도는 일정하다.) [3점]

- ① $\left(\frac{V_2}{V_1}\right) \times 100$
- ② $\left(\frac{V_1}{V_2}\right) \times 100$
- ③ $\left(\frac{V_1 - V_2}{V_1}\right) \times 100$
- ④ $\left(\frac{V_1 - V_2}{V_2}\right) \times 100$
- ⑤ $\left(\frac{V_1}{V_1 - V_2}\right) \times 100$

과학탐구영역

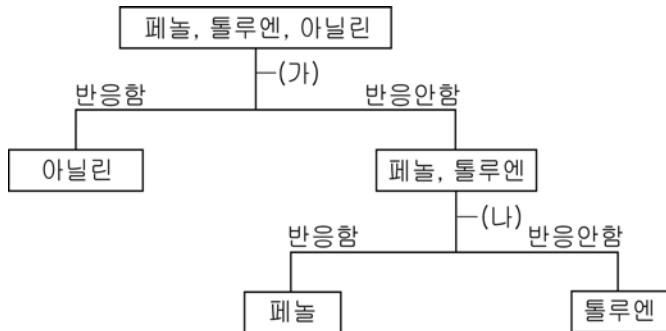
10. 표는 시약병의 라벨이 떨어진 어떤 탄소 화합물 X, Y, Z를 확인하기 위한 몇 가지 실험 결과를 정리한 것이다. (단, X, Y, Z는 CH₃OH, HCHO, HCOOH 중의 하나이다.)

실험	탄소 화합물	X	Y	Z
나트륨과의 반응		(가)	반응하지 않음	기체 발생
펠링 용액과의 반응		반응하지 않음	(나)	붉은색 앙금 생성
BTB의 색변화		녹색	녹색	(다)

위의 표에서 실험 결과 (가), (나), (다)를 바르게 나타낸 것은? [3점]

- | | | |
|-----------|-----------|-----|
| (가) | (나) | (다) |
| ① 기체 발생 | 붉은색 앙금 생성 | 푸른색 |
| ② 기체 발생 | 붉은색 앙금 생성 | 노란색 |
| ③ 반응하지 않음 | 붉은색 앙금 생성 | 푸른색 |
| ④ 기체 발생 | 반응하지 않음 | 노란색 |
| ⑤ 반응하지 않음 | 반응하지 않음 | 푸른색 |

11. 다음은 방향족 화합물인 페놀(C₆H₅OH), 톨루엔(C₆H₅CH₃), 아닐린(C₆H₅NH₂)을 구분하는 과정을 순서도로 나타낸 것이다.

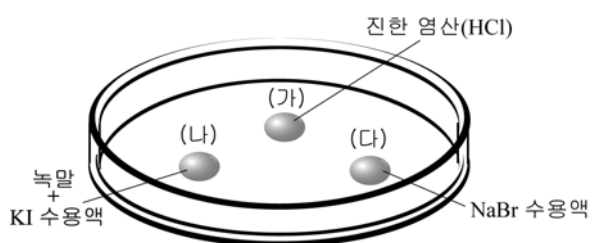


위의 (가)와 (나)의 물질로 적당한 것을 바르게 짝지은 것은? [3점]

- | | |
|------------|--------------|
| (가) | (나) |
| ① NaOH 수용액 | 금속 나트륨 |
| ② NaOH 수용액 | 염화철(III) 수용액 |
| ③ 금속 나트륨 | 브롬수 |
| ④ 묽은 염산 | 염화철(III) 수용액 |
| ⑤ 묽은 염산 | 브롬수 |

12. 다음은 할로젠 원소의 반응성을 비교하기 위한 실험이다.

(1) 그림과 같이 페트리 접시에 진한 염산(HCl), 녹말을 녹인 KI 수용액, NaBr 수용액을 각각 두 방울씩 떨어뜨린다.



(2) (가)의 염산 방울에 표백제 한 방울을 떨어뜨려 염소 기체가 발생하면 재빨리 뚜껑을 닫는다.

위 실험 결과에 대한 옳은 예측을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. (나)의 용액은 청남색으로 변한다.
 ㄴ. (다)에서는 브롬(Br₂)이 생성된다.
 ㄷ. 반응 후 (다)에 질산은 수용액을 한 방울 떨어뜨리면 흰색 앙금이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 SiO₂가 포함된 철광석(Fe₂O₃)을 석회석(CaCO₃), 코크스(C)와 함께 용광로에 넣고 열풍을 불어 넣어 철을 얻는 과정 및 용광로에서 일어나는 화학 반응을 나타낸 것이다.

<용광로에서의 화학 반응>

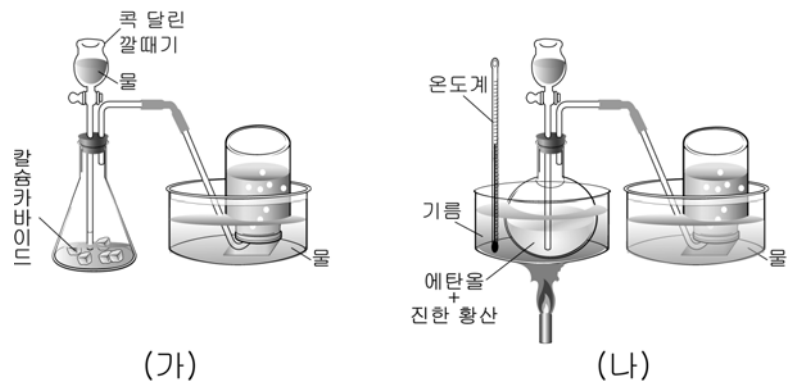
[I] $2C + O_2 \rightarrow 2CO$
 $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$
 [II] $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
 $CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$ (슬래그)

위 자료에 관한 <보기>의 설명 중 옳은 내용을 모두 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. Fe는 CO보다 산화되기 쉽다.
 ㄴ. 용광로 가스에는 CO₂가 포함되어 있다.
 ㄷ. 석회석은 철광석 속에 들어 있는 SiO₂를 제거하는데 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 칼슘카바이드(CaC₂)와 물을 반응시켜 발생하는 기체를 모으는 장치이고, 그림 (나)는 에탄올과 진한 황산을 넣고 170℃로 가열할 때 발생하는 기체를 모으는 장치이다.

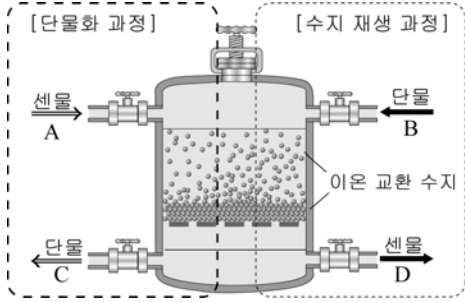


(가)와 (나)에서 발생하는 두 기체의 공통점으로 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 물에 잘 녹지 않는 탄화수소이다.
 ㄴ. 적갈색의 브롬수를 탈색시킨다.
 ㄷ. 분자를 구성하는 탄소와 수소의 원자수 비는 1:2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

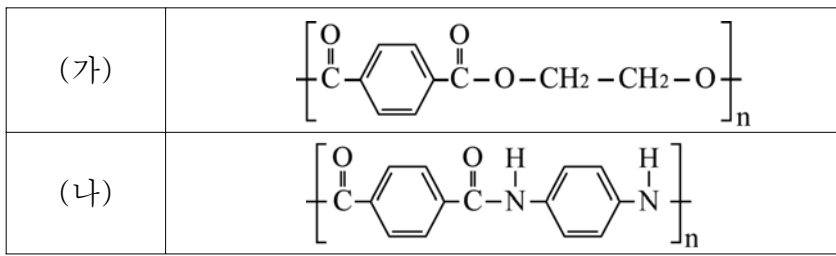
15. 그림은 단물화 과정(A→C)과 수지 재생 과정(B→D)이 일어나는 장치의 구조와 작동을 모식적으로 나타낸 것이다.



위 장치에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 위 장치에 의해 음이온이 교환된다.
- ② D에서는 주로 나트륨 이온이 배출된다.
- ③ C에서 나오는 물은 보일러 용수로 적합하다.
- ④ B에 유입되는 물의 이온의 농도가 물을수록 수지 재생에 효과적이다.
- ⑤ 수지 재생 과정이 진행되면 장치 내의 Ca²⁺, Mg²⁺의 수가 증가한다.

16. 그림은 합성 섬유 중의 일종인 폴리에스테르(가)와 슈퍼섬유(나)의 분자 구조를 나타낸 것이다.



합성 섬유 (가), (나)에 대한 설명으로 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 축합 중합체이다.
 - ㄴ. (나)는 수소 결합을 할 수 있다.
 - ㄷ. (나)는 에스테르화 반응에 의해 만들어 진다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 알루미늄의 반응성을 알아보기 위한 실험이다.

- (1) 그림과 같이 긴 송곳을 빈 알루미늄 깡통 속에 넣고 돌리면서 플라스틱 보호막을 긁어낸다.
- (2) 긁힌 부분이 잠기도록 염화구리(II) 수용액을 깡통에 채우고 놓아둔다.



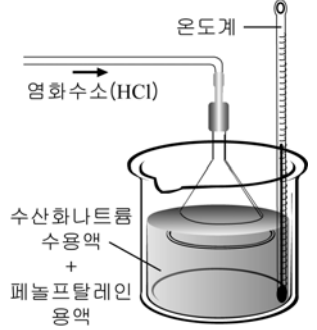
위 실험의 결과에 대한 옳은 예측을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 깡통 내부에서는 염소 기체가 발생한다.
 - ㄴ. 깡통의 긁힌 부분 근처에서는 구리가 석출된다.
 - ㄷ. 깡통 내부의 용액 중의 알루미늄 이온 농도는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 산과 염기의 중화 반응에 대한 실험이다.

- (1) 수산화나트륨 수용액이 든 비커에 페놀프탈레인 용액을 2~3 방울 넣고 온도를 측정한다.
- (2) 염화수소 기체를 수산화나트륨 수용액에 통해 주면서 용액의 색깔을 관찰한다.
- (3) 용액의 색깔이 변할 때 용액의 온도를 측정한다.



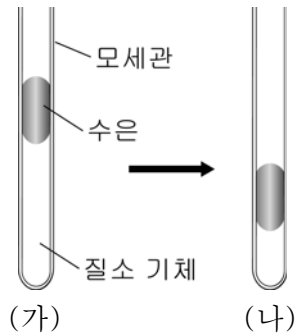
위의 실험에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 비커의 용액은 붉은색에서 무색으로 변한다.
 - ㄴ. 과정(3)의 용액의 온도는 과정(1)의 용액의 온도보다 낮다.
 - ㄷ. 과정(3)의 용액의 pH는 과정(1)의 용액의 pH보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 같이 질소 기체를 모세관에 넣고 어떤 변화를 주었더니 그림 (나)와 같이 기체의 부피가 변하였다.

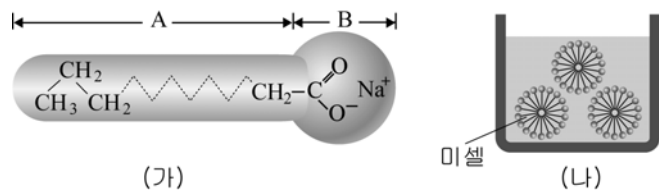
다음 중 (가), (나)의 질소 기체에 대한 비교로 옳은 것은? (단, 기체의 출입은 없으며, 질소 기체에 작용하는 압력은 같다.) [3점]



- < 보 기 >
- ㄱ. 온도 : (가) > (나)
 - ㄴ. 밀도 : (가) > (나)
 - ㄷ. 분자 간의 평균 거리 : (가) < (나)

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 비누 분자의 구조를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 물 속에서 비누 분자들의 배향을 나타낸 것이다.



위 자료로 알 수 있는 것으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 비눗물은 전기가 통하지 않는다.
- ② (가)에서 A는 친유성 부분이다.
- ③ 비눗물에 녹은 기름때는 미셀의 안쪽에 위치한다.
- ④ 비누 분자의 B 부분은 A 부분보다 물과의 친화력이 크다.
- ⑤ 미셀은 표면에 같은 전하를 띠고 있어 물 속에서 잘 분산된다.

※ 확인 사항

○ 문제지와 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.