

과학탐구 영역 (화학 I)

제 4 교시

성명

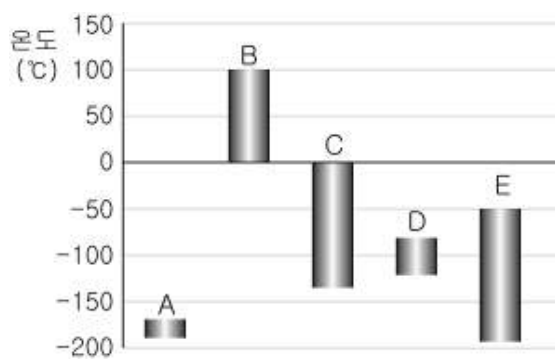
수험번호

2

1

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
·답안지에 성명과 수험번호를 써 넣고, 또 수험번호와 답을 정확히 표시하시오.
·문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그래프는 몇 가지 물질이 1기압에서 액체 상태로 존재하는 온도 범위를 나타낸 것이다.



위 그래프로 판단할 때 -50°C 에서 분자 배열이 가장 규칙적인 것은?

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

2. 묽은 염산과 아세트산 수용액의 산성의 세기를 비교하기 위하여 가설을 세워 검증하려고 한다.

[가설]

묽은 염산은 아세트산 수용액보다 더 강한 산성을 띤다.

조작 변인과 종속 변인으로 가장 적당한 것을 <보기>에서 찾아 옳게 짝지은 것은?

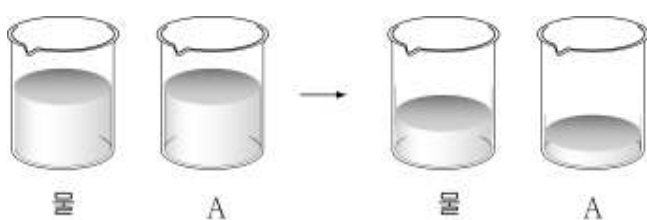
<보 기>

- ㄱ. 수용액의 농도 ㄴ. 수용액의 종류
ㄷ. 수용액의 pH ㄹ. 수용액의 온도

조작 변인 종속 변인

- ① ㄱ ㄷ ② ㄱ ㄹ
③ ㄴ ㄷ ④ ㄴ ㄹ
⑤ ㄷ ㄹ

3. 같은 부피의 물과 액체 A를 각각 비커에 넣어 두었더니 그림과 같이 액체 A의 부피가 더 빨리 줄었다.



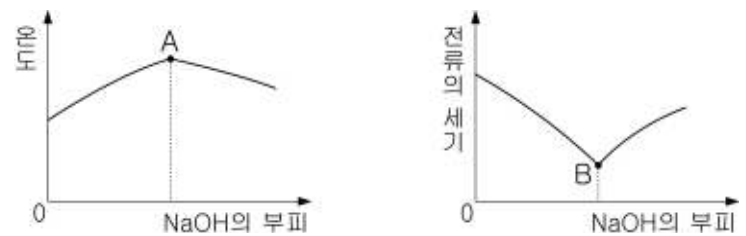
이 현상으로 알 수 있는 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 물은 A보다 밀도가 크다.
ㄴ. 물은 A보다 끓는점이 높다.
ㄷ. 물은 A보다 분자 사이의 인력이 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그래프는 일정량의 묽은 염산에 같은 농도의 수산화나트륨 수용액을 가할 때, 온도 변화와 전류의 세기 변화를 나타낸 것이다.



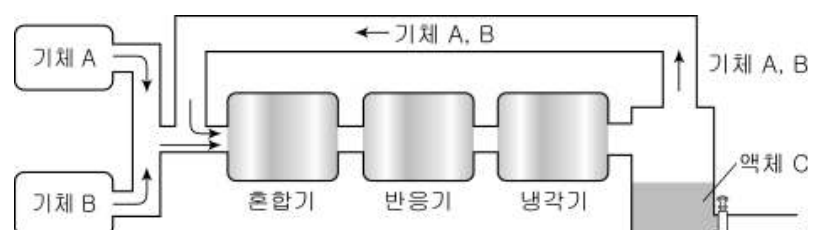
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A, B점에서의 pH는 같다.
ㄴ. A점 이후에서는 중화열이 발생하지 않는다.
ㄷ. B점에서는 이온이 존재하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 기체 A, B를 원료로 물질 C의 생산 과정을 모형으로 나타낸 것이고, 표는 기체 A, B, C의 특징이다.



기체	특징
A	물을 전기 분해하여 얻으며, 가연성이 있다.
B	액체 공기의 분별 증류로 얻으며, 반응성이 매우 작다.
C	염화수소 기체와 만나면 흰 연기를 생성한다.

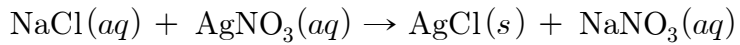
기체 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

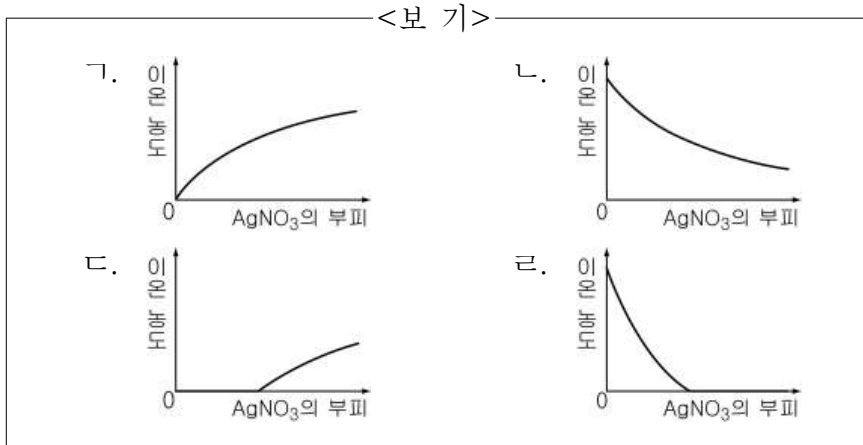
- ㄱ. A는 지구상에 존재하는 가장 가벼운 기체이다.
ㄴ. B는 공기 조성에서 가장 많은 부피를 차지한다.
ㄷ. C의 끓는점이 A, B의 끓는점보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 일정량의 1% 염화나트륨 수용액에 1% 질산은 수용액을 조금씩 떨어뜨릴 때 일어나는 반응의 화학 반응식이다.

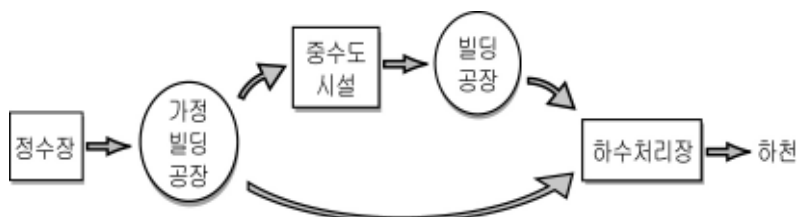


위 반응에서 각 구경꾼 이온의 농도 변화 그래프로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]



- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

7. 그림은 물의 쓰임에 따른 처리과정의 흐름을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 중수도 시설을 거친 물은 주로 식수로 사용한다.
 ㄴ. 중수도는 상수 사용을 줄이고 하수 발생량을 감소시킨다.
 ㄷ. 가정에서 사용된 물은 대부분 중수도 시설을 거치지 않고 하수로 방류된다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 표는 여러 가지 물과 수용액에 비누를 녹였을 때 거품 발생정도를 나타낸 것이다.

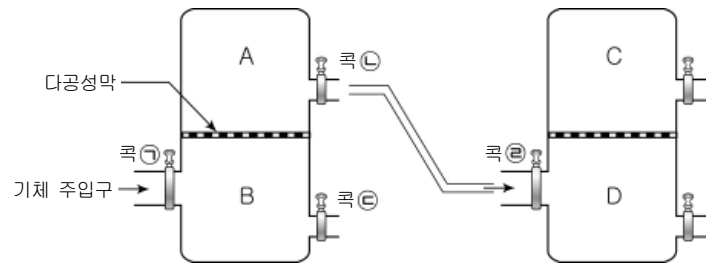
여러 가지 물	거품 발생정도	수용액	거품 발생정도
빗물	많음	KCl	많음
수돗물	많음	CaCl ₂	적음
지하수	적음	KNO ₃	많음
끓인 지하수	많음	Mg(NO ₃) ₂	적음

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

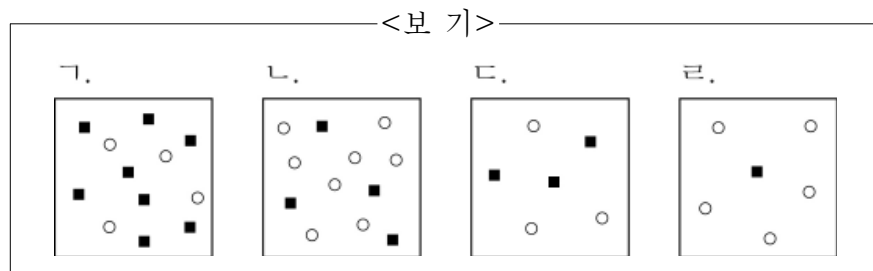
- <보 기>
- ㄱ. 지하수에는 Ca²⁺이나 Mg²⁺이 많이 존재한다.
 ㄴ. 끓인 지하수는 세탁용 물로 사용하기에 적당하다.
 ㄷ. Cl⁻, NO₃⁻은 거품 발생에 거의 영향을 주지 않는다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 혼합 기체의 확산을 알아보기 위한 실험이다.

- (가) 다공성막으로 이등분된 진공 상태의 용기에 분자수비가 1:1로 섞여있는 혼합 기체를 주입하고 콕 ㉠을 잠근다.
 (나) A, B의 기체 압력이 같아지는 순간 콕 ㉠과 ㉡을 열어 A, B속의 기체를 각각 뽑아낸다.
 (다) A에서 뽑아낸 혼합 기체를 콕 ㉢를 통해 주입하여 (나)의 과정을 반복한다.



위 실험의 B, C에서 뽑아낸 혼합 기체의 모형으로 가장 적당한 것을 <보기>에서 골라 짝지은 것은? (단, 기체의 종류: ■, ○이고 기체의 밀도: ■ > ○이다.)



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

10. 다음은 물의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 거름종이로 만든 종이 돌리개의 날개 부분에 수정액을 칠한다.
 (나) 종이 돌리개를 조심스럽게 수조의 물 위에 띄운다.
 (다) 종이 돌리개의 중심에 3~4방울의 에탄올을 떨어뜨린다.



[실험 결과]

정지했던 종이 돌리개가 과정 (다)에서 시계 방향(수정액이 칠해진 방향)으로 회전한다.

위 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 에탄올은 물 분자 사이의 인력을 증가시킨다.
 ㄴ. 에탄올 대신에 비눗물을 떨어뜨리면 종이 돌리개는 반대로 회전한다.
 ㄷ. 종이 돌리개가 회전할 때 물의 표면 장력은 A부분이 B부분보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 동일한 2개의 작은 시험관에 서로 다른 양의 공기를 넣고 물이 들어 있는 페트병에 거꾸로 넣는다.

(나) 페트병의 입구를 막고 페트병을 누른 상태에서 시험관의 움직임을 관찰한다.

(다) 2개의 시험관이 모두 바닥에 가라앉으면 페트병에서 손을 떼고 시험관의 움직임을 관찰한다.

[실험 결과]

- 과정 (나)에서 시험관 B가 시험관 A보다 먼저 가라앉는다.
- 과정 (다)에서 []가 []보다 먼저 떠오른다.

위 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기의 온도 변화는 없다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (나)에서 A와 B에 있는 공기의 부피는 모두 증가한다.

ㄴ. (나)에서 A와 B에 있는 공기의 평균 운동에너지는 같다.

ㄷ. (다)에서 A가 B보다 먼저 떠오른다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 공기의 조성을 알아보기 위한 실험이다.

그림 (가)와 같이 작은 조각의 흰인(P_4)을 면승을 이용하여 시험관에 넣고 시험관 안과 밖의 수면을 같게 한 후 일정 시간이 지나면 수용액은 붉은색으로 변하고, 시험관 수면의 높이는 (나)와 같은 상태로 유지된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 면승의 부피는 무시한다.) [3점]

<보 기>

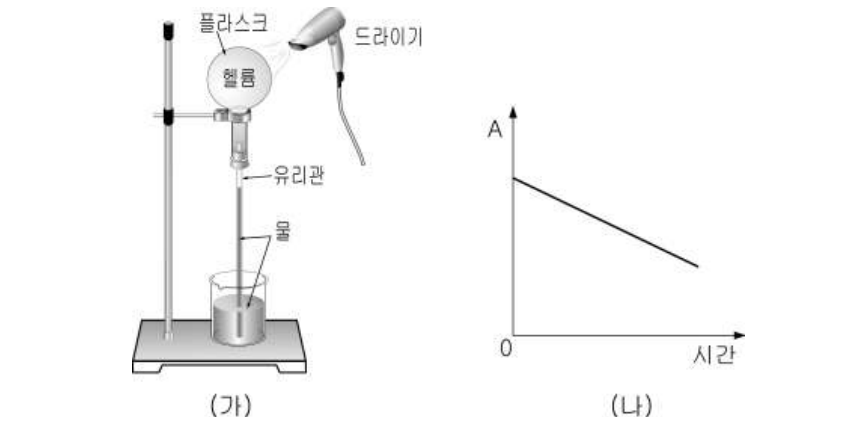
ㄱ. 흰인은 수증기와 빠르게 반응한다.

ㄴ. 반응 후 생성 물질은 물에 잘 녹는다.

ㄷ. 흰인과 반응한 기체는 공기 중에 20% 정도 존재한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 헬륨 기체가 들어있는 플라스크에 물이 채워져 있는 가는 유리관을 연결한 후, 플라스크를 일정하게 가열하면서 시간에 따른 A의 변화를 측정한 결과 (나)와 같은 그래프를 얻었다.



A로 적절한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

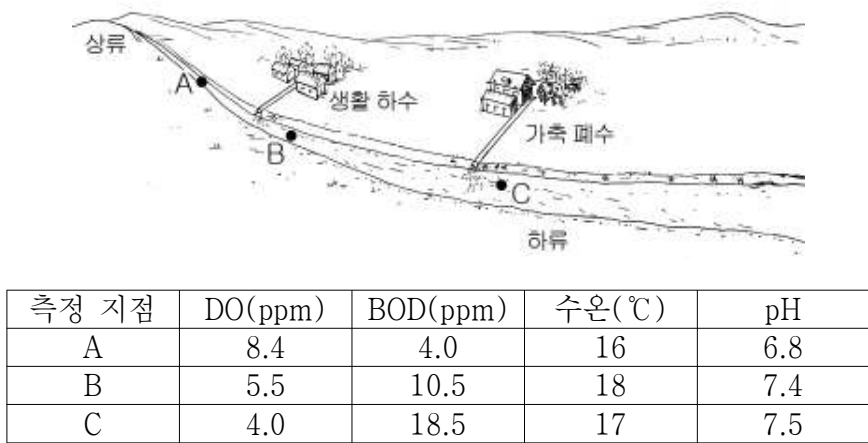
ㄱ. 헬륨 기체의 질량

ㄴ. 헬륨 기체의 압력

ㄷ. 유리관에 있는 물의 높이

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 어느 마을 근처에 흐르는 하천의 유역을 나타낸 것이 고, 표는 A, B, C지점의 수질 상태를 측정한 자료이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A지점의 물은 생활 하수보다 산성이 강하다.

ㄴ. 가축 폐수에는 유기물이 다량 포함되어 있다.

ㄷ. C지점의 DO가 감소한 것은 수온이 높기 때문이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

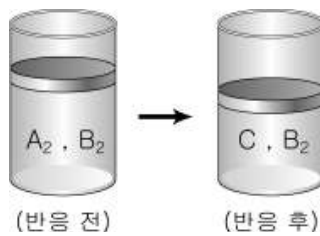
15. 다음은 공기 중에 포함된 기체 X에 대하여 조사한 내용이다.

- 초전도체의 냉각제로 이용된다.
- 반응성이 거의 없고 공기보다 가볍다.
- 공기 중에 미량 존재하며, 초저온 분리를 통해 천연 가스로부터 얻는다.

이 기체 X로 가장 적절한 것은?

① 산소 ② 헬륨 ③ 질소 ④ 아르곤 ⑤ 이산화탄소

16. 그림과 같이 기체 A_2 , B_2 가 반응하여 기체 C가 생성되었고, B_2 가 일부 남았다. 표는 반응 전후 혼합 기체의 부피와 분자수 비를 나타낸 것이다.

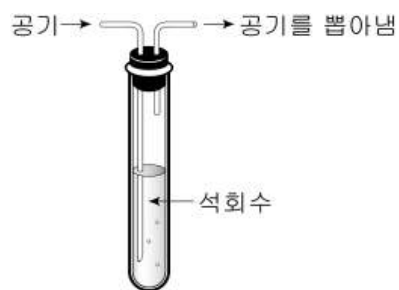


	반응 전	반응 후
혼합 기체의 부피(mL)	40	30
분자수 비	$A_2 : B_2 = 1 : 1$	$C : B_2 = 2 : 1$

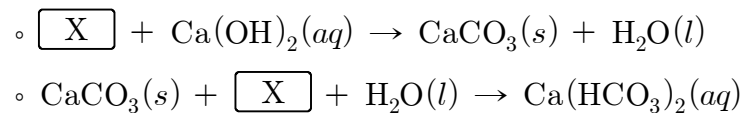
이 반응의 화학 반응식으로 옳은 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① $A_2 + B_2 \rightarrow C$ ② $A_2 + B_2 \rightarrow 2C$
 ③ $A_2 + 2B_2 \rightarrow C$ ④ $2A_2 + B_2 \rightarrow C$
 ⑤ $2A_2 + B_2 \rightarrow 2C$

17. 그림과 같이 시험관 안의 공기를 오른쪽 유리관으로 계속 뽑아냈더니 석회수가 뿌옇게 흐려졌다가 맑은 수용액으로 되었다.



위에서 일어나는 반응의 화학 반응식은 다음과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 기체 X는 이산화탄소이다.
 ㄴ. 석회수가 뿌옇게 흐려질수록 이온의 농도가 묻어진다.
 ㄷ. 석회수가 맑아졌을 때, 양이온의 총 수는 음이온의 총 수보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 물의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

풍선 2개를 준비하여 한 개는 공기를 넣고, 다른 것은 물로 가득 채운 후 촛불을 각각 대어본다.

[실험 결과]

- 공기를 넣은 풍선 : 곧바로 터진다.
 ○ 물을 넣은 풍선 : 한참 동안 터지지 않는다.

위 실험 결과에서 알아보고자 하는 물의 특성과 관련이 깊은 현상을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 소금쟁이가 물에 빠지지 않고 떠 있다.
 ㄴ. 해안 지역이 내륙 지역보다 일교차가 작다.
 ㄷ. 가느다란 물줄기에 대전체를 가까이 하면 끌린다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 표는 온도와 압력에 따른 일정량의 어떤 기체의 부피를 측정한 실험 결과이다.

실험	온도(℃)	압력(atm)	부피(mL)
A	0	1	24
B	0	2	12
C	273	1	48
D	546	2	36

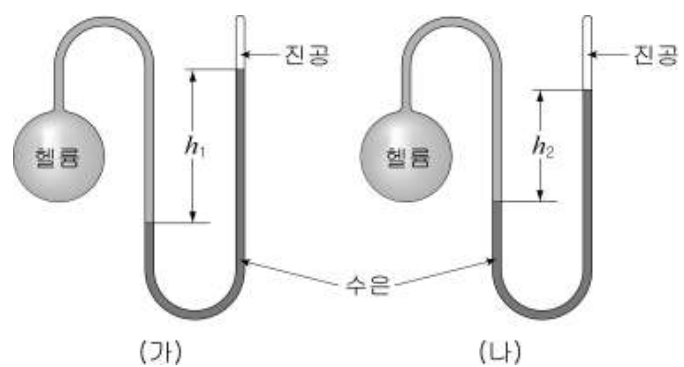
위 결과로 볼 때, <보기>의 각 현상을 설명할 수 있는 실험으로 적절하게 짝지은 것은?

<보 기>

- (가) 잠수부가 내뿜은 공기 방울의 크기는 수면으로 올라갈수록 커진다.
 (나) 빈 유리병 입구에 비누 막을 씌우고 손으로 병을 감싸면 비누 막이 부풀어 오른다.

- | | | | |
|--------|------|--------|------|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① A, B | A, C | ② A, B | C, D |
| ③ B, D | C, D | ④ B, D | A, C |
| ⑤ C, D | B, C | | |

20. 그림은 온도가 일정할 때 헬륨 기체의 압력을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 두 용기의 부피는 같다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 용기 속의 분자 수는 (가) > (나)이다.
 ㄴ. 온도가 높아지면 $h_1 - h_2$ 의 값은 작아진다.
 ㄷ. (나)의 온도를 높여 $h_1 = h_2$ 가 되도록 하면 헬륨의 밀도는 (가)와 같아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

● 확인 사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.