

제 4 교시

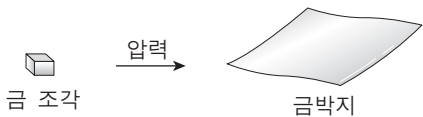
과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명

수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 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 2점입니다.

1. 그림은 금 조각에 압력을 가하여 금박지를 만드는 과정을 나타낸 것이다.



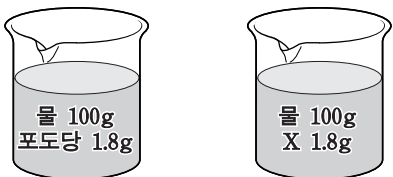
금박지로 되었을 때의 금에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>——
- ㄱ. 부피가 증가하여 밀도가 감소하였다.
 - ㄴ. 원자들이 미끄러져서 원자의 위치가 바뀌었다.
 - ㄷ. 자유전자의 수가 변하여 전기 전도도가 변하였다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 영희는 다음과 같이 포도당 수용액과 비휘발성, 비전해질인 어떤 물질 X 수용액의 끓는점을 알아보는 실험을 하였다.

[실험 과정 및 결과]
(가) 그림과 같이 1.8g씩의 포도당과 X를 각각 물 100g에 녹인 수용액을 준비하였다.
(나) 포도당과 X 수용액의 끓는점을 측정하였더니 각각 100.05℃와 100.15℃이었다.

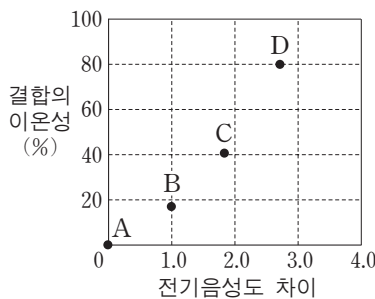


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물의 끓는점오름 상수 $K_b = 0.5^\circ\text{C}/m$ 이다.) [3점]

- <보 기>——
- ㄱ. (가)에서 두 수용액의 증기압은 같다.
 - ㄴ. X 수용액의 몰랄농도는 0.3m이다.
 - ㄷ. X의 분자량은 540이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 이원자 화합물 A~D의 전기음성도 차이에 따른 결합의 이온성을, 표는 이들 물질의 특성을 나타낸 것이다.



물질	물에 대한 용해도	수용액의 전기 전도도
A	작다	매우 작다
B	크다	크다
C	크다	작다
D	크다	크다

이 자료에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>——
- ㄱ. A는 무극성 물질이다.
 - ㄴ. 수용액에서 이온화도는 C가 B보다 크다.
 - ㄷ. D는 용융 상태에서 전기 전도성이 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 이탈리아의 화학자 카니자로는 '수소는 H가 아닌 H₂로 존재한다'고 주장하였다. 표는 100℃, 동일한 압력에서 수소가 구성 원소인 몇 가지 기체에서 수소의 질량비와 기체 1L에 들어 있는 수소의 질량을 나타낸 것이다.

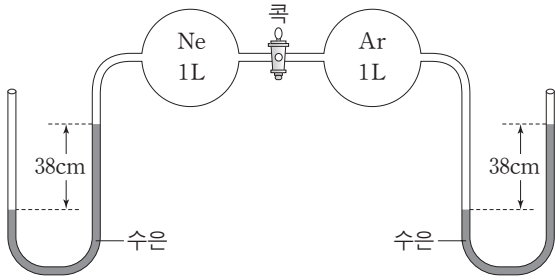
기체	수소의 질량비(%)	기체 1L에 들어 있는 수소의 질량(mg)
수소	100.0	66
염화수소	2.8	33
수증기	11.2	66
암모니아	17.7	99
메탄	25.1	132

이 자료를 이용하여 카니자로의 주장을 뒷받침하기 위해 가정해야 할 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>——
- ㄱ. 기체 반응에서 반응물의 질량의 합과 생성물의 질량의 합은 같다.
 - ㄴ. 기체의 온도, 압력, 부피가 같으면 기체의 종류에 관계 없이 분자수는 같다.
 - ㄷ. 기체 반응에서 반응에 참여하는 기체의 부피 사이에는 간단한 정수비가 성립한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 네온(Ne)과 아르곤(Ar)이 들어 있는 용기와 수은이 채워진 유리관이 연결된 것을 나타낸 것이다.



꼭을 열고 충분한 시간이 지났을 때의 상태에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 대기압은 760mmHg 이고, 연결된 유리관의 부피는 무시하고 끝은 열려 있다.)

< 보 기 >

- ㄱ. Ne과 Ar의 분자 수는 같다.
 ㄴ. 수은 기둥의 높이는 모두 같다.
 ㄷ. Ar의 부분압력은 0.75기압이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 영희는 25°C에서의 질산칼륨(KNO_3)의 물에 대한 용해도를 알아보기 위하여 다음과 같은 실험을 설계하였다.

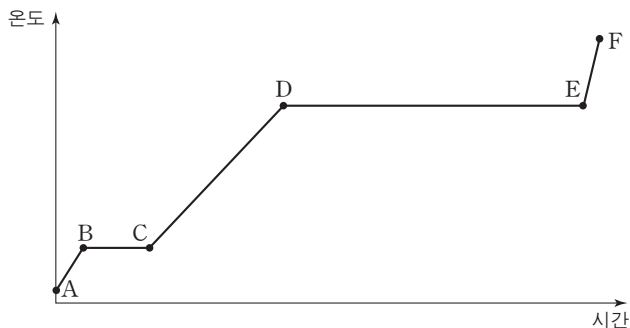
[실험 설계]

- (가) 25°C의 증류수 100g에 녹지 않은 KNO_3 이 있을 때까지 넣어준 KNO_3 의 질량을 측정한다.
 (나) 과정 (가)의 용액을 가열하여 KNO_3 을 완전히 녹인 후 25°C까지 서서히 냉각시킨다.
 (다) 석출된 KNO_3 을 여과한다.
 (라) 여과한 KNO_3 을 충분히 건조시킨 후 질량을 측정한다.
 (마) 과정 (라)에서 구한 값을 25°C에서의 KNO_3 의 용해도로 한다.

영희의 실험 설계에서 옳지 않은 과정은? (단, 물의 증발은 없다.) [3점]

- ① (가) ② (나) ③ (다) ④ (라) ⑤ (마)

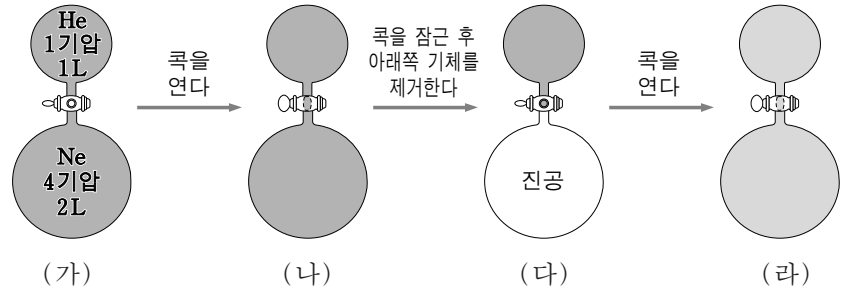
7. 그림은 일정량의 얼음을 단위 시간당 일정한 열량으로 가열할 때의 가열 곡선을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 구간 BC에서 밀도가 증가한다.
 ② 구간 DE에서 분자의 전체 에너지는 일정하다.
 ③ 구간 EF에서는 대부분의 수소 결합이 끊어진 상태이다.
 ④ 전 구간 AF에서 분자의 모양은 변하지 않는다.
 ⑤ 구간별로 필요한 에너지는 $\text{BC} < \text{CD} < \text{DE}$ 이다.

8. 그림은 헬륨(He)과 네온(Ne)을 이용하여 기체의 성질을 알아보는 실험을 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. He 분자 사이의 평균 거리는 (가) > (나)이다.
 ㄴ. (라)에서 혼합 기체의 압력은 1기압이다.
 ㄷ. (나), (다), (라)에서 Ne의 몰분율은 모두 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

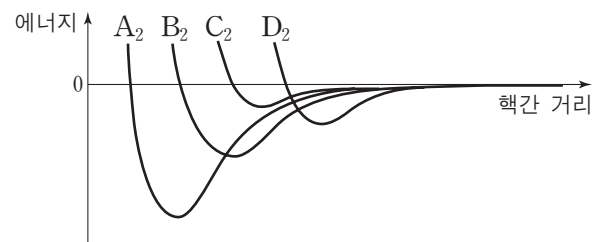
9. 그림은 어떤 중성 원자 A~C와 이온 X의 전자 배치를 나타낸 것이다.

	1s	2s	2p
A	••	••	• • •
B	••	••	• • •
C	••	••	• • • •
X	••	••	• • • • •

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이고, X는 1가의 음이온이다.) [3점]

- ① 1차 이온화에너지는 A가 B보다 크다.
 ② B의 전자 배치는 들뜬 상태이다.
 ③ 전자친화도가 가장 큰 것은 C이다.
 ④ X는 C의 안정한 음이온이다.
 ⑤ 물질 A_2 의 끓는점은 B_2 보다 낮다.

10. 그림은 2, 3주기의 원소 A~D가 기체인 이원자 분자 $\text{A}_2 \sim \text{D}_2$ 를 형성할 때, 핵간 거리에 따른 에너지를 간략하게 나타낸 것이다.



B_2 와 C_2 로 옳은 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

- | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| | $\underline{\text{B}_2}$ | $\underline{\text{C}_2}$ | | $\underline{\text{B}_2}$ | $\underline{\text{C}_2}$ |
| ① | F_2 | O_2 | ② | F_2 | Cl_2 |
| ③ | O_2 | F_2 | ④ | Cl_2 | F_2 |
| ⑤ | O_2 | N_2 | | | |

(화학Ⅱ)

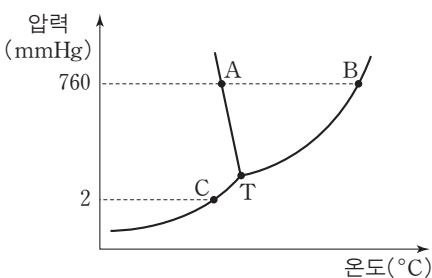
과학탐구 영역

3

11. 그림은 물의 상평형그림을 나타낸 것이다.

상평형그림에서 증기압에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3점]

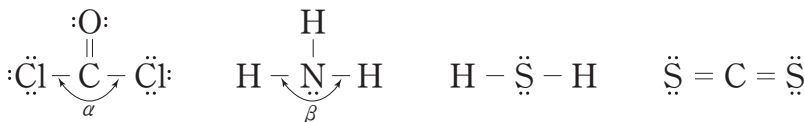


< 보 기 >

- ㄱ. A와 B 상태에서 증기압은 같다.
- ㄴ. T에서 고체와 액체의 증기압은 같다.
- ㄷ. 액체의 증기압이 2mmHg보다 항상 크므로 C에서는 액체가 존재할 수 없다.

- ① ㄷ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 몇 가지 화합물의 루이스 구조식을 나타낸 것이다.



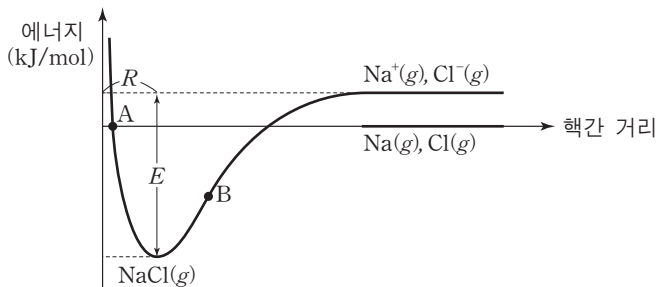
이 화합물에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 결합각 α 는 β 보다 크다.
- ㄴ. H_2S 와 CS_2 의 분자 모양은 같다.
- ㄷ. CS_2 와 COCl_2 은 무극성 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 $\text{Na}(g)$ 과 $\text{Cl}(g)$ 로부터 $\text{NaCl}(g)$ 이 생성되는 과정에서 핵간 거리에 따른 에너지를 나타낸 것이다.



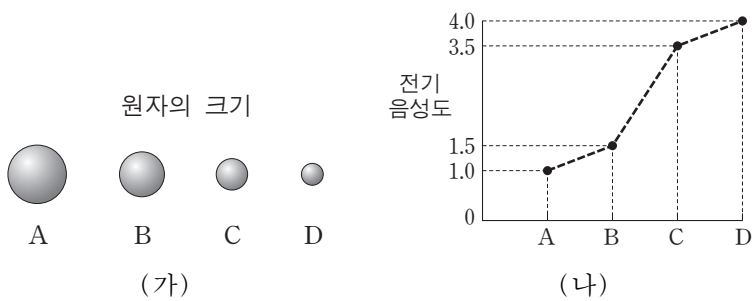
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

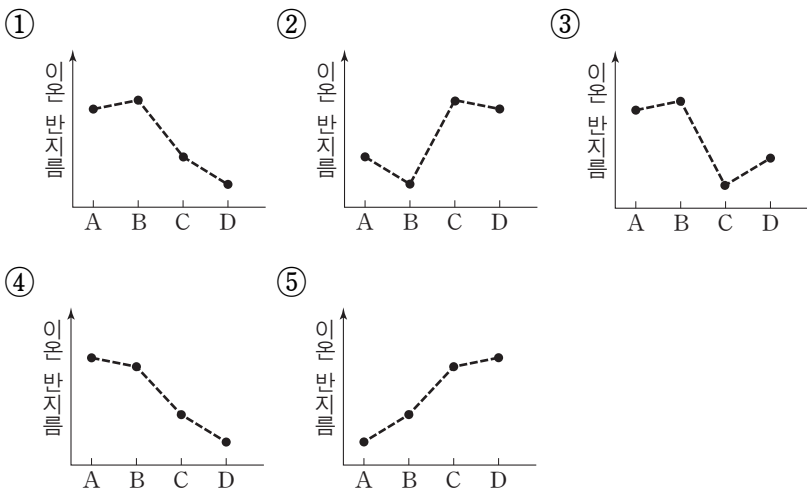
- ㄱ. $\text{Na}(g)$ 의 이온화에너지는 $\text{Cl}(g)$ 의 전자친화도보다 크다.
- ㄴ. 점 A가 점 B보다 에너지가 큰 것은 $\text{Na}^+(g)$ 과 $\text{Cl}^-(g)$ 사이의 반발력이 증가하기 때문이다.
- ㄷ. $\text{K}(g)$ 과 $\text{Cl}(g)$ 로부터 $\text{KCl}(g)$ 이 생성될 경우 E는 작아지고 R은 커진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

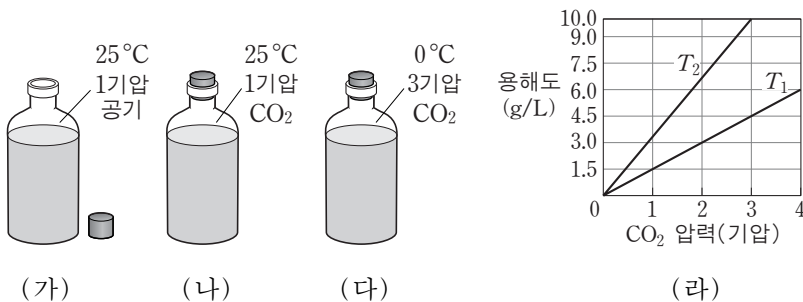
14. 그림 (가)는 임의의 2주기 원소 A~D의 원자의 크기를, (나)는 전기음성도를 나타낸 것이다.



이온결합 화합물 AD와 BC에서 원소 A~D의 이온 반지름을 비교한 것으로 옳은 것은? [3점]



15. 그림 (가)~(다)는 온도와 압력이 서로 다른 세 가지 조건에서 물 1L에 이산화탄소(CO_2)가 녹아 있는 포화 수용액을, (라)는 0°C 와 25°C 에서 CO_2 압력에 따른 물에 대한 용해도를 나타낸 것이다.



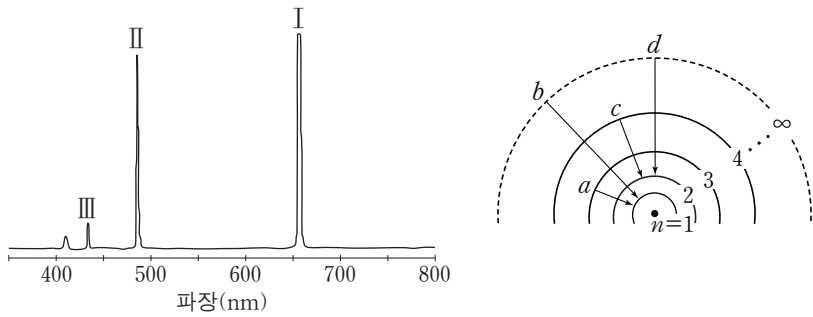
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 중에서 CO_2 의 부피 조성비는 0.03%이다.)

< 보 기 >

- ㄱ. (라)에서 T_1 이 T_2 보다 높은 온도이다.
- ㄴ. (가)에서 용해되어 있는 CO_2 는 1.5g이다.
- ㄷ. (다)는 (나)보다 CO_2 8.5g이 더 녹아 있다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 가시광선 영역의 수소 원자 스펙트럼과 보어의 수소 원자 모형에서 전자 전이를 나타낸 것이다. 전자 전이 $a \sim d$ 에 해당하는 에너지는 각각 $E_a \sim E_d$ 이다.



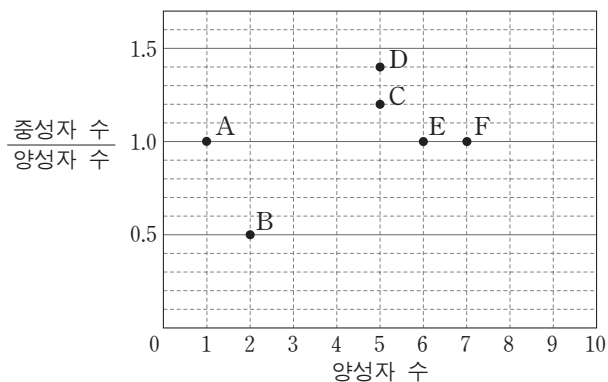
가시광선 영역의 수소 원자 스펙트럼에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. I에 해당하는 전자 전이의 에너지가 가장 작다.
 ㄴ. II의 파장에 해당하는 에너지는 $E_d - E_c$ 와 같다.
 ㄷ. III은 전자 전이 d 에 의해 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 양성자 수에 따라 임의의 중성 원자 A~F의 $\frac{\text{중성자 수}}{\text{양성자 수}}$ 값을 나타낸 것이다.



이 자료를 해석한 것으로 옳은 것은?

- ① A와 F의 전자 수는 같다.
 ② E의 질량수는 B의 3배이다.
 ③ C와 D의 화학적 성질은 다르다.
 ④ D와 E의 질량수는 같다.
 ⑤ E와 F의 중성자 수는 같다.

18. 그림과 같이 농도가 다른 탄산수소칼륨(KHCO_3) 수용액을 혼합한 후, 증류수를 더 넣어 새로운 수용액 800g을 만들었다.



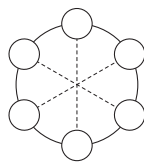
만들어진 수용액 800g의 몰랄농도(m)는? (단, KHCO_3 의 화학식량은 100이다.) [3점]

- ① 1.0m ② 1.5m ③ 2.0m ④ 2.5m ⑤ 3.0m

19. 철수는 다음과 같은 6개의 원소를 규칙에 따라 그림과 같이 배치하려고 한다.

Li C O Ne Na Cl

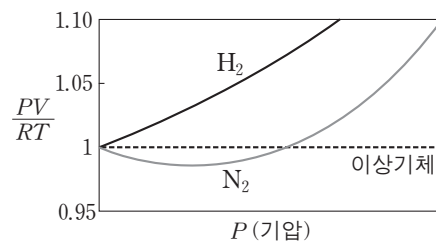
- 이온화에너지가 가장 작은 원소는 비활성 기체의 맞은편에 있다.
- 음이온이 되기 쉬운 두 원소는 각각 비활성 기체 바로 옆에 있다.
- 원자가전자의 수가 같은 원소들은 바로 옆에 있다.
- 할로젠 원소는 다이아몬드 성분 원소와 비활성 기체 바로 옆에 있다.



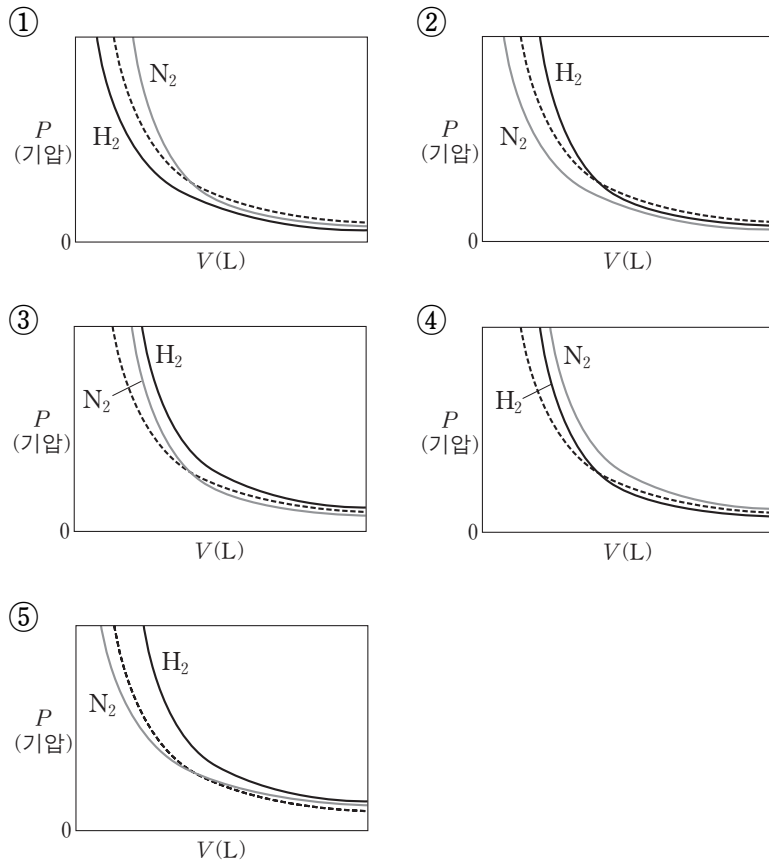
Cl의 맞은편에 있는 원소는?

- ① Li ② C ③ O ④ Ne ⑤ Na

20. 그림은 0°C 에서 수소(H_2)와 질소(N_2)의 압력(P)에 따른 $\frac{PV}{RT}$ 값을 나타낸 것이다.



H_2 와 N_2 에서 부피(V)와 압력(P) 사이의 관계를 나타낸 그래프로 적절한 것은? (단, 점선은 이상기체를 표시한다.) [3점]



* 확인 사항

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