

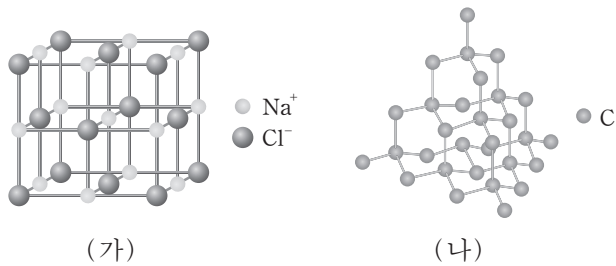
제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명

수험 번호

1. 그림은 고체 (가)와 (나)의 결정 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



(가)와 (나) 결정의 종류로 옳은 것은?

- (가)

① 금속 결정
- (나)

② 공유 결정
- (가)

③ 분자 결정
- (나)

④ 금속 결정
- ⑤ 이온 결정
- 공유 결정
- 이온 결정
- 금속 결정

2. 그림은 3가지 원자 모형을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 톰슨 모형은 음극선 실험 결과에 근거하여 제시되었다.

ㄴ. 러더퍼드 모형은 중성자 발견에 근거하여 제시되었다.

ㄷ. 보어 모형은 오비탈에 근거하여 제시되었다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 표는 임의의 원자 또는 이온 X~Z에 대한 자료이다.

	X	Y	Z
양성자 수	(가)	6	7
중성자 수	6	(나)	7
전자 수	6	6	6
질량수	12	14	(다)

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)와 (나)의 합은 (다)와 같다.

ㄴ. X와 Y는 동위 원소이다.

ㄷ. Y와 Z의 화학적 성질은 같다.

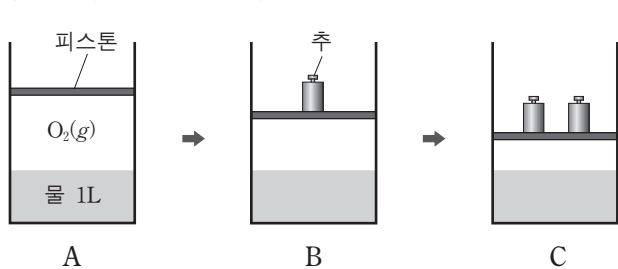
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 영희가 기체 용해도와 관련된 어떤 가설을 검증하기 위해 설계한 실험 과정을 나타낸 것이다.

(가) 그림 A와 같이 물 1L가 들어 있는 실린더에 산소(O_2) 기체를 채운다.

(나) 충분한 시간이 지난 후 물에 녹은 O_2 의 질량을 측정한다.

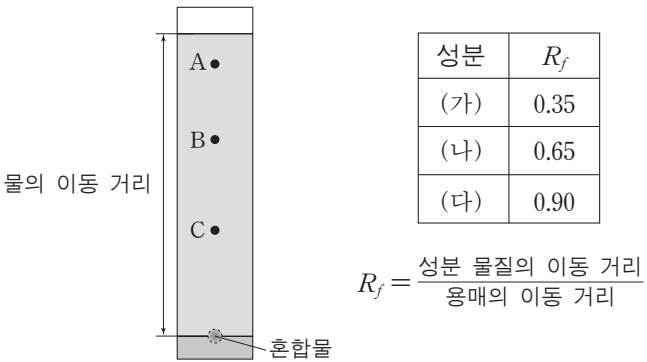
(다) 그림 B, C와 같이 피스톤 위에 추의 수를 늘려가며 과정 (나)를 반복한다.



실험을 통해 검증하고자 하는 가설로 가장 적절한 것은? (단, 온도와 대기압은 일정하다.)

- ① 물의 양이 증가하면 물에 녹는 기체의 질량은 증가한다.
- ② 기체의 극성이 클수록 물에 녹는 기체의 질량이 증가한다.
- ③ 기체의 압력이 증가하면 물에 녹는 기체의 질량은 증가한다.
- ④ 기체의 온도가 증가하면 물에 녹는 기체의 질량은 감소한다.
- ⑤ 같은 조건에서 기체의 종류에 따라 물에 녹는 질량이 달라진다.

5. 그림은 성분이 A~C인 혼합물의 종이 크로마토그래피 실험 결과를, 표는 각 성분의 R_f 값을 나타낸 것이다. 이 실험에서 물을 용매로 사용하였고, (가)~(다)는 각각 A~C 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물과 성분 물질 사이의 인력 차이는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 A이다.

ㄴ. 고정상과 인력이 가장 큰 성분은 C이다.

ㄷ. 물의 이동 거리가 증가하면 각 성분의 R_f 값은 모두 감소한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 할로젠화수소 화합물 A~C에 관한 자료이다.

화합물	결합 길이(pm)	전기음성도 차이	끓는점(°C)
A	92	1.9	20
B	130	0.9	-85
C	140	0.7	-67

A~C에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 분자량은 A가 C보다 크다.

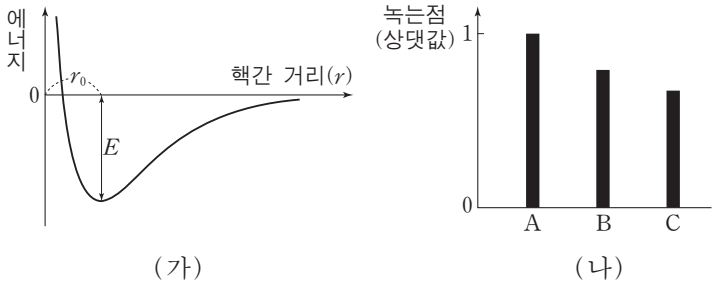
② 분산력은 B가 C보다 크다.

③ 극성의 크기는 B가 A보다 크다.

④ 분자 간 인력은 C가 B보다 크다.

⑤ 전기음성도 차이가 클수록 끓는점이 높아진다.

7. 그림 (가)는 이온 화합물에서 핵간 거리(r)에 따른 에너지를, (나)는 이온 화합물 A~C의 녹는점을 나타낸 것이다. A~C는 각각 NaF, NaCl, NaBr 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ. r_0 은 A가 가장 크다.

ㄴ. E 는 B가 A보다 크다.

ㄷ. 녹는점은 C가 NaI보다 높다.

- ① ㄱ

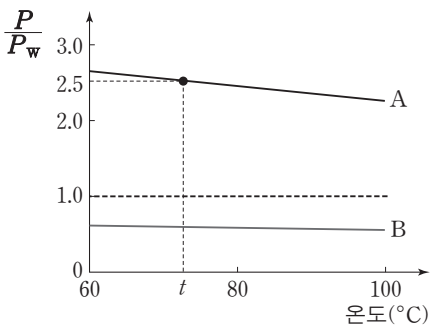
② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 온도에 따라 액체 A, B의 증기 압력(P)을 물의 증기 압력(P_w)으로 나눈 값을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $t^{\circ}\text{C}$ 에서 물의 증기 압력은 240mmHg이다.)

ㄱ. A의 기준 끓는점은 100°C 보다 높다.

ㄴ. 분자 간 인력은 B가 A보다 크다.

ㄷ. $t^{\circ}\text{C}$ 에서 A의 증기 압력은 600mmHg이다.

- ① ㄱ

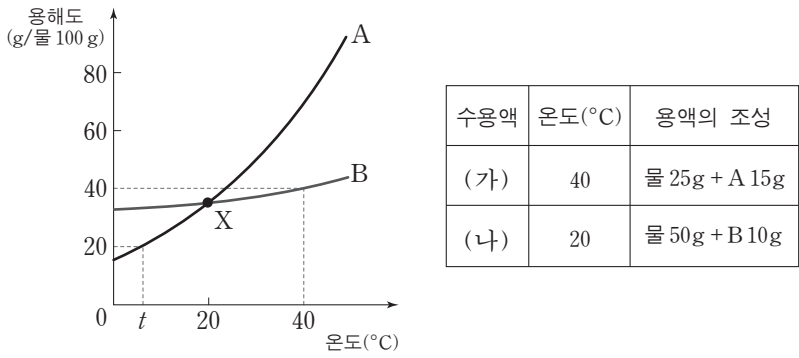
② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 고체 A와 B의 물에 대한 용해도를 온도에 따라 나타낸 것이고, 표는 A 수용액 (가)와 B 수용액 (나)에 대한 자료이다.



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

ㄱ. 점 X에서 A와 B의 포화 수용액의 퍼센트 농도는 같다.

ㄴ. (가)의 온도를 $t^{\circ}\text{C}$ 로 낮추면 고체 10g이 석출된다.

ㄷ. 40°C 에서 B의 포화 수용액의 몰랄 농도는 (나)의 2배이다.

- ① ㄱ

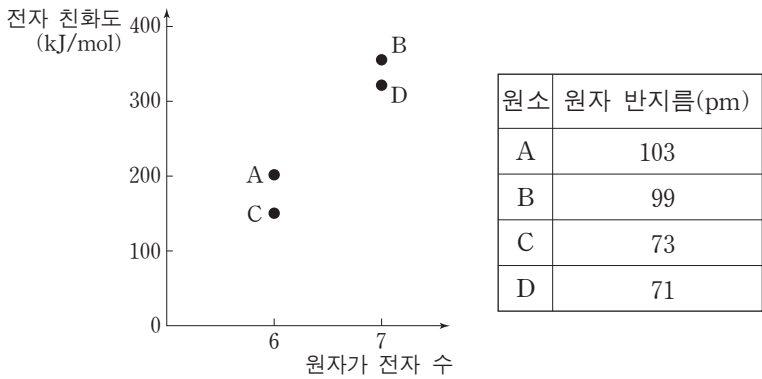
② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 2, 3주기에 속하는 원소 A~D의 원자가 전자 수에 따른 전자 친화도를 나타낸 것이고, 표는 각 원소의 원자 반지름을 나타낸 것이다.



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

ㄱ. A와 B는 3주기 원소이다.

ㄴ. 전기음성도는 B가 D보다 크다.

ㄷ. 기체 상태의 중성 원자가 -1가 이온이 될 때 방출되는 에너지는 C가 D보다 크다.

- ① ㄱ

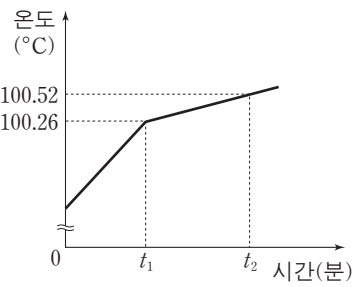
② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 1기압에서 물 100g에 용질 A를 $a\text{g}$ 녹여 만든 수용액을 일정한 열원으로 가열했을 때 시간에 따른 수용액의 온도를 나타낸 것이다.



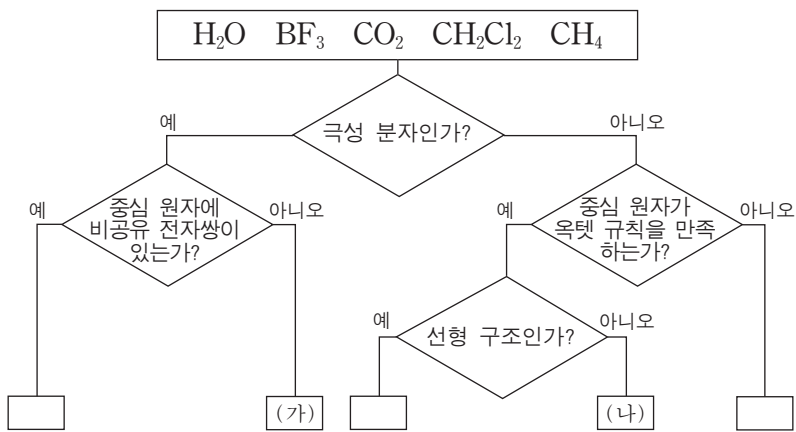
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A는 비전해질, 비휘발성이고 물의 몰랄 오름 상수 $K_b=0.52^\circ\text{C}/m$ 이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A의 분자량은 $20a$ 이다.
ㄴ. A의 몰분율은 t_1 에서가 t_2 에서보다 크다.
ㄷ. t_2 에서 용액의 증기압은 1기압보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

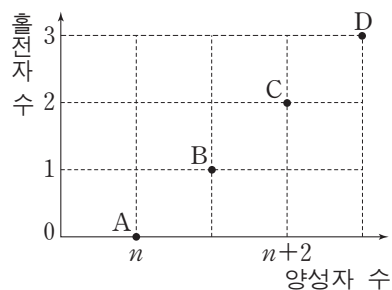
12. 그림은 5가지 분자를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



(가)와 (나)로 옳은 것은?

- | | (가) | (나) |
|---|--------------------------|---------------|
| ① | CH_2Cl_2 | BF_3 |
| ② | CH_2Cl_2 | CH_4 |
| ③ | H_2O | BF_3 |
| ④ | H_2O | CH_4 |
| ⑤ | H_2O | CO_2 |

13. 그림은 바닥 상태에 있는 2주기 중성 원자 A~D의 양성자 수에 따른 홀전자 수를 나타낸 것이다.



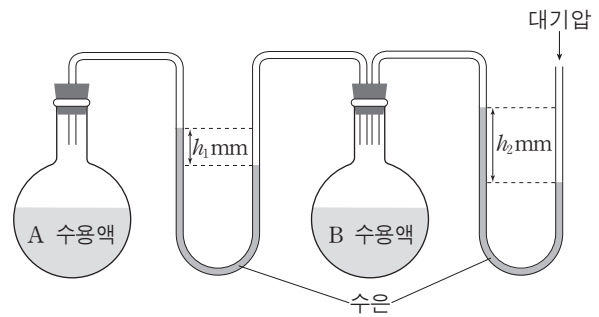
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. $n=4$ 이다.
ㄴ. 제1 이온화 에너지는 B가 A보다 크다.
ㄷ. 바닥 상태에서 홀전자 수는 D가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 그림은 25°C 에서 진공 상태의 두 용기에 용질 A와 B의 수용액을 각각 넣고 평형에 도달한 상태를 나타낸 것이다. 두 수용액의 퍼센트 농도는 같다.



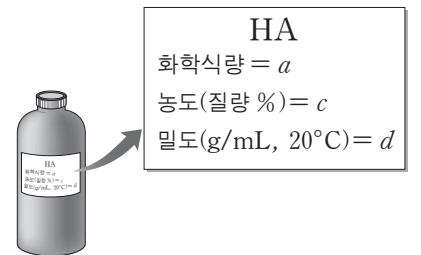
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 비전해질, 비휘발성이고 대기압은 760mmHg 이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 기준 끓는점은 A 수용액이 B 수용액보다 높다.
ㄴ. 25°C 에서 A 수용액의 증기 압력은 $(760-h_1-h_2)\text{mmHg}$ 이다.
ㄷ. 분자량은 A가 B보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 어떤 산 HA 시약병에 붙어 있는 표지를 나타낸 것이다.



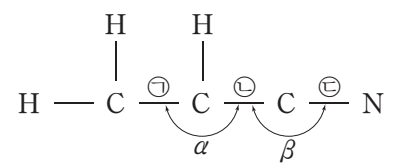
영희는 20°C 에서 다음과 같은 실험을 수행하였다.

- (가) 피펫을 이용하여 시약병에서 HA 용액 $V\text{mL}$ 를 취한다.
(나) (가)에서 취한 용액을 증류수로 묽혀 용액의 부피를 500mL 로 만든다.

(나)에서 만든 용액의 몰 농도(M)로 옳은 것은?

- ① $\frac{cdV}{50a}$ ② $\frac{dV}{2a}$ ③ $\frac{2dV}{a}$ ④ $\frac{2cdV}{a}$ ⑤ $\frac{50cdV}{a}$

16. 그림은 아크릴로니트릴 ($\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$)의 구조식으로 비공유 전자쌍과 다중 결합은 나타내지 않았다. ㉠~㉣은 결합 길이이고 α , β 는 결합각이다.



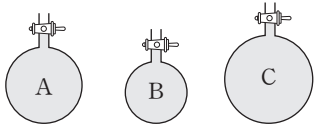
루이스 구조식과 전자쌍 반발 모형에 근거하여 이 분자에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 비공유 전자쌍이 2개 있다.
ㄴ. 결합각은 β 가 α 보다 크다.
ㄷ. 결합 길이는 ㉠>㉡>㉣이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 용기에 들어 있는 기체 A~C를 나타낸 것이고, 표는 각 기체에 대한 분자량과 상태를 나타낸 것이다.



기체	분자량	온도 (K)	부피 (L)	압력 (기압)
A	20	273	2	2
B	44	546	1	2
C	4	273	3	3

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

—————<보기>—————

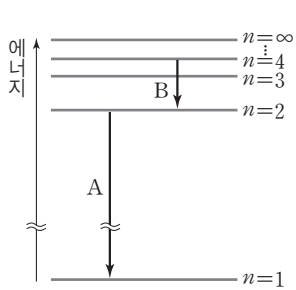
ㄱ. 몰 수는 C가 B의 9배이다.

ㄴ. 질량은 A>B>C이다.

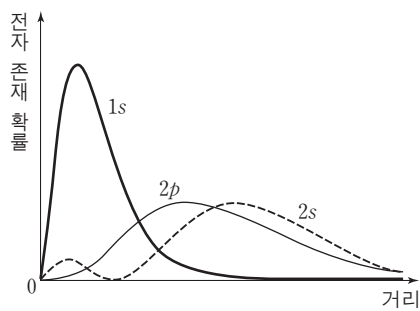
ㄷ. 밀도 비는 $\frac{C}{A} = \frac{3}{10}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 수소 원자의 주양자수(n)에 따른 에너지 준위 ($E_n = -\frac{1312}{n^2} \text{ kJ/mol}$)와 전자 전이의 일부를, (나)는 수소 원자에서 핵으로부터의 거리에 따른 1s, 2s, 2p 오비탈의 전자 존재 확률을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

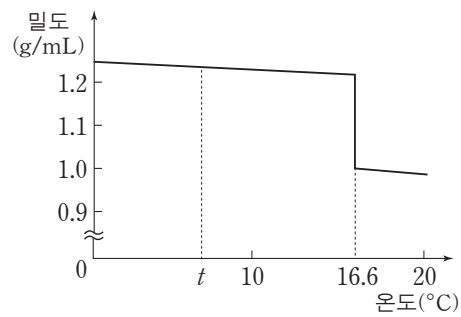
ㄱ. 방출되는 빛의 파장은 B가 A의 3배이다.

ㄴ. 전자 존재 확률이 최대인 거리는 2s가 2p보다 크다.

ㄷ. 2p 오비탈과 1s 오비탈의 에너지 준위 차이는 A의 에너지 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 1기압에서 물질 A의 온도에 따른 밀도를 나타낸 것이고, 표는 A의 삼중점의 온도와 압력을 나타낸 것이다. $t^\circ\text{C}$ 에서 A는 고체이다.



A의 삼중점	
온도($^\circ\text{C}$)	압력(기압)
16.5	0.013

A에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A의 고체상은 1종류이다.) [3점]

—————<보기>—————

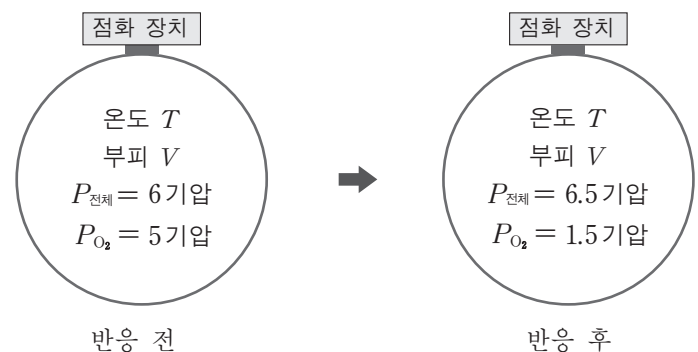
ㄱ. 1기압에서 녹는점은 16.6°C 이다.

ㄴ. 상평형 그림에서 용해 곡선은 양(+)의 기울기를 갖는다.

ㄷ. $t^\circ\text{C}$ 에서 압력을 0.013 기압 이하로 낮추면 고체 A는 액체로 된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 온도 T , 부피 V 인 강철 용기에 탄화수소(C_xH_y)와 산소(O_2)가 들어 있는 반응 전 상태와 C_xH_y 가 모두 완전 연소된 반응 후의 상태를 나타낸 것이다. $P_{\text{전체}}$ 는 용기 내 기체의 전체 압력이고 P_{O_2} 는 O_2 의 부분 압력이다.



반응 후 이산화탄소의 몰분율로 옳은 것은? (단, 온도 T 에서 반응물과 생성물은 모두 기체이다.) [3점]

- ① $\frac{2}{13}$ ② $\frac{4}{13}$ ③ $\frac{6}{13}$ ④ $\frac{8}{13}$ ⑤ $\frac{10}{13}$

* 확인 사항

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