

[2027.05.01.]

1. 그림은 두 강철 용기에 같은 질량의 A(g)가 들어 있는 모습을 나타낸 것이다.

$A(g) \ 1 \text{ atm}$   
 $300 \text{ K}$   
 $2 \text{ VL}$

$A(g) \ 1 \text{ atm}$   
 $T \text{ K}$   
 $3 \text{ VL}$

$T$ 는?

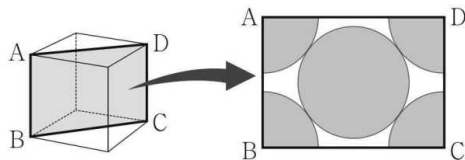
① 300    ② 350    ③ 400    ④ 450    ⑤ 500

$\frac{2}{300}$                    $\frac{3}{450}$

같은 질량의 A이므로  $PV = nRT$ 에서  $n$ 이 동일해야 하므로,  $\frac{PV}{T}$ 로 비교하면 오른쪽에서  $T = 450$ 이어야 합니다.

[2027.05.02.]

2. 그림은 리튬(Li) 결정의 단위 세포 모형과 단위 세포의 ABCD면을 따라 자른 단면을 나타낸 것이다. Li의 결정 구조는 면심 입방 구조, 체심 입방 구조 중 하나이다.



Li의 결정 구조(㉠)와 Li의 단위 세포당 원자 수(㉡)로 옳은 것은?  
(단, 단위 세포 모형에 원자는 나타내지 않았다.)

- |   | ㉠        | ㉡ |   | ㉠        | ㉡ |
|---|----------|---|---|----------|---|
| ① | 면심 입방 구조 | 1 | ② | 체심 입방 구조 | 2 |
| ③ | 면심 입방 구조 | 2 | ④ | 체심 입방 구조 | 4 |
| ⑤ | 면심 입방 구조 | 4 |   |          |   |

체심 입방 구조이고 단위 세포당 원자 수는 2입니다.

[2027.05.03.]

3. 다음은 25°C, 1 atm에서 산과 염기의 반응의 열화학 반응식과 이에 대한 설명이다.

○ 열화학 반응식:  

$$\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H$$

○ HCl(aq)과 NaOH(aq)을 섞으면 ㉠ 중화 반응이 일어나 혼합 용액의 온도가 올라간다. 이는 생성물의 엔탈피 합이 반응물의 엔탈피 합보다  때문이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

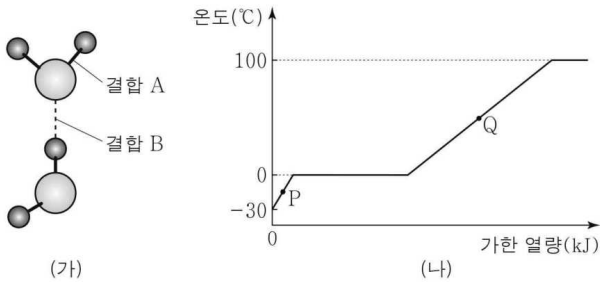
㉠. ㉠은 발열 반응이다.  
 ㉡. '크기'는 ㉡으로 적절하다.  
 ㉢.  $\Delta H > 0$ 이다.

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉠, ㉢    ⑤ ㉡, ㉢

- ㉠. 중화 반응은 발열 반응입니다. (O)  
 ㉡. 생성물의 엔탈피 합이 반응물의 엔탈피 합보다 '작아야' 발열 반응입니다.  
 ㉢. 발열 반응으로  $\Delta H < 0$ 입니다. (X)

[2027.05.04.]

4. 그림 (가)는 물(H<sub>2</sub>O) 분자와 관련된 결합 모형을, (나)는 1 atm에서 H<sub>2</sub>O(s)을 가열할 때, 가한 열량에 따른 H<sub>2</sub>O의 온도를 나타낸 것이다. 결합 A와 결합 B는 각각 공유 결합과 수소 결합 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >

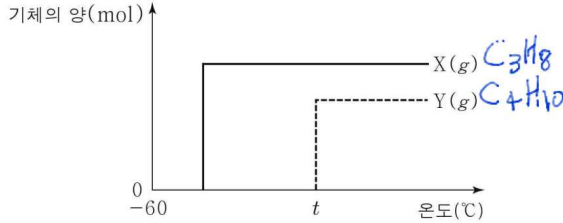
㉠. 결합 B는 수소 결합이다.  
 ㉡. 결합의 세기는 결합 B가 결합 A보다 크다.  
 ㉢. H<sub>2</sub>O 1 g당 결합 B의 수는 P에서 Q에서보다 크다.

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉢    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

- ㉠. 결합 A는 O-H 사이 공유 결합, 결합 B는 수소 결합입니다. (O)  
 ㉡. 공유 결합인 A가 B보다 강합니다. (X)  
 ㉢. 같은 몰수 H<sub>2</sub>O에서 고체상인 P일 때 액체상인 Q일 때보다 수소 결합의 수가 많습니다. (O)

[2027.05.05.]

5. 그림은 1 atm에서 실린더 (가)에는 X(g)  $w$  g을, 실린더 (나)에는 Y(g)  $w$  g을 넣고 기체를 냉각하여 액화시킬 때, 온도에 따른 실린더 속 기체의 양(mol)을 나타낸 것이다. X와 Y는 각각  $C_3H_8$ ,  $C_4H_{10}$  중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, 외부 압력은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㉠. X의 기준 끓는점은  $t^\circ C$ 보다 낮다.
  - ㉡. Y는  $C_4H_{10}$ 이다.
  - ㉢. 분자 사이의 인력은  $Y(l) > X(l)$ 이다.

- ① ㉠      ② ㉡      ③ ㉠, ㉡      ④ ㉡, ㉢      ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

㉠. ㉡. 두 분자 모두 무극성으로 분산력에 의해서만 인력이 결정됩니다. 끓는점이 더 높은 Y가  $C_4H_{10}$ , 작은 X가  $C_3H_8$ 이 됩니다. (O, O)

㉢. 끓는점이 높을수록 인력이 큼니다. (O)

[2027.05.06.]

6. 1% A(aq) 100 g에 물  $w$  g을 추가하여 1000 ppm A(aq)을 만들었다.

$w$ 는? (단, A는 비휘발성이고, 물의 증발은 무시한다.)

- ① 90      ② 99      ③ 900      ④ 990      ⑤ 999

$10^3$ ppm은  $10^{-6}$ 을 곱하면  $10^{-3}$ 으로 용질 1g당 용액 1000g이어야 하므로  $w = 900$ 이기도 하고, 1ppm은 용액 1kg당 용질 1mg을 의미하므로 1000ppm은 용액 1kg당 용질 1g으로  $w = 900$ 이기도 합니다.

[2027.05.07.]

7. 표는 A(g)와 B(g)에 대한 자료이다. 분자량은 B가 A의 3배이고, 기체 상수(R)는 0.08 atm·L/(mol·K)이다.

기체	온도(K)	압력(atm)	부피(L)	질량(g)
A	300	1	0.3 <i>0.3</i>	0.2
B	300	2	0.1 <i>0.2</i>	w

이 자료로부터 구한 A의 분자량과 w로 옳은 것은? *0.2 × 2/3 × 3*

<input checked="" type="checkbox"/> ①	A의 분자량	w	②	A의 분자량	w
	16	0.4		16	0.8
③	32	0.4	④	32	0.8
⑤	44	0.4			

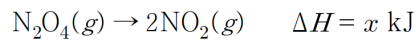
*0.3 = 24n*  
*n = 1/80 16*

A에서  $PV = nRT$ 에 대입하면  $0.3 = 24n$ 으로  $n = \frac{1}{80}$ ,  $w = \frac{1}{5}$ 으로 A의 분자량은 16이고

w는 A 대비 B의 몰수가 PV에서  $\frac{2}{3}$ 배, 분자량 3배로  $w = 0.2 \times \frac{2}{3} \times 3 = 0.4$ 입니다.

[2027.05.08.]

8. 다음은 25°C, 1 atm에서 N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g)로부터 NO<sub>2</sub>(g)가 생성되는 반응의 열화학 반응식과 2가지 물질의 생성 엔탈피이다.



물질	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (g)	NO <sub>2</sub> (g)
생성 엔탈피(kJ/mol)	9	33

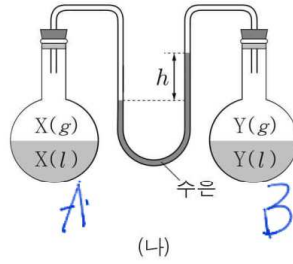
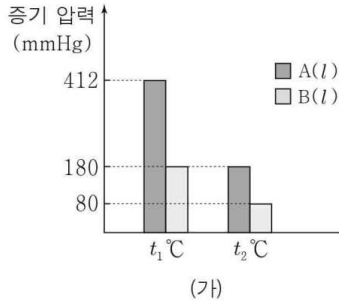
이 자료로부터 구한 x는?

- ① -57    ② -24    ③ 15    ④ 24    ⑤ 57

$33 \times 2 - 9 = 57$ 입니다.

[2027.05.09.]

9. 그림 (가)는  $t_1^\circ\text{C}$ ,  $t_2^\circ\text{C}$ 에서 A(l)와 B(l)의 증기 압력을, (나)는  $t_1^\circ\text{C}$ 에서 진공 상태의 두 용기에 X(l)와 Y(l)를 각각 넣은 후 평형에 도달하였을 때 수은 기둥의 높이 차( $h$ )를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 X, Y 중 하나이다.



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

< 보기 >

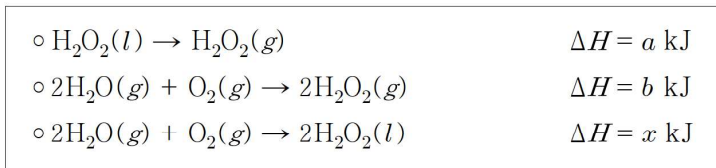
가.  $t_2 > t_1$ 이다.  
 나.  $h$ 는 232 mm이다.  
 다. A는 X이다.

- ① 가      ② 다      ③ 가, 나      ④ 나, 다      ⑤ 가, 나, 다

- 가. 증기 압력이 작아졌으므로  $t_1 > t_2$ 입니다. (X)  
 나. (나)는  $t_1$ 의 경우이므로  $412 - 180 = 232$ 입니다. (O)  
 다. 증기 압력이 더 큰 A가 X입니다. (O)

[2027.05.10.]

10. 다음은  $25^\circ\text{C}$ , 1 atm에서 과산화 수소( $\text{H}_2\text{O}_2$ )와 관련된 반응의 열화학 반응식이다.



$x$ 는?

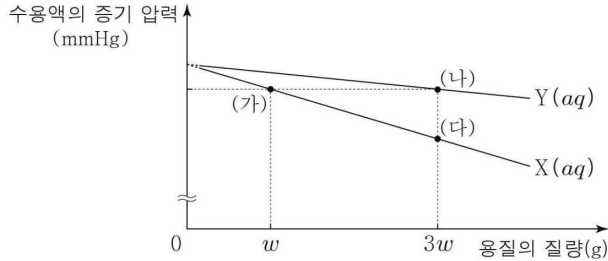
- ①  $-2a - b$     ②  $-2a + b$     ③  $-a + b$     ④  $2a - b$     ⑤  $2a + b$

$b - 2a$

두 번째 식에서  $2\text{H}_2\text{O}_2(g)$ 를  $2\text{H}_2\text{O}_2(l)$ 로 바꾸기 위해  $b - 2a$ 를 하면  $x$ 입니다.

[2027.05.11.]

11. 그림은  $t^{\circ}\text{C}$ 에서 용질 X와 Y를 각각 물 100 g에 녹인 수용액의 증기 압력을 용질의 질량에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, X, Y는 비휘발성, 비전해질이고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.)

[3점]

< 보기 >

ㄱ. 용질의 분자량은 X가 Y보다 크다.

ㄴ.  $\frac{\text{(나)의 수용액에서 Y의 몰 분율}}{\text{(가)의 수용액에서 X의 몰 분율}} = 1$ 이다.

ㄷ. 수용액의 증기 압력 내림은 (나)에서가 (나)에서의 3배이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

ㄱ. 같은 질량  $3w$ 에서 X일 때 증기 압력 변화량이 더 크므로 X의 몰수가 크고, 분자량은 X가 더 작습니다. (X)

ㄴ. (가)와 (나)에서 증기 압력 내림이 동일하므로 몰 분율은 동일합니다. (O)

ㄷ. (가)와 (나)의 비교로 Y의 분자량이 X의 3배이고, (나)와 (다)에서 용질의 몰수가 1:3인 것은 맞으

나. 증기 압력 내림은 몰분율,  $\frac{\text{용질 몰수}}{\text{용매 몰수} + \text{용질 몰수}}$ 에 비례하므로 분모도 증가하여 3배보다 작게 됩니다. (X)

그런데 마치 그래프는 직선과 같이 그려져서 3배인 것처럼 혼동할 수 있으나,  $\frac{x}{1+x}$  꼴 그래프의 특성으로  $x$ 가 매우 작을 때 마치 직선처럼 근사되어 그려진다고 보면 되겠습니다.

[2027.05.12.]

12. 표는 A(aq) (가)와 (나)에 대한 자료이다.

A(aq)	몰 농도 (M)	수용액의 양	밀도 (g/mL)	용질의 질량 (g)
(가)	2a	100 mL	1.2	54
(나)	a	200 mL w g	1.1	54

66  
0.2a  
166

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

< 보기 >

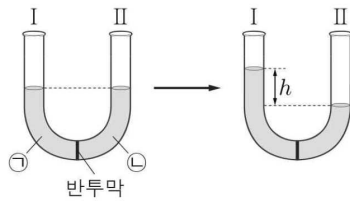
ㄱ. A의 분자량은  $\frac{270}{a}$ 이다.  
 ㄴ.  $w = 220$ 이다.  
 ㄷ. 몰랄 농도(m)는 (가)가 (나)의 2배보다 작다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- ㄱ. 0.1L 용액에 있는 용질의 몰수는  $0.2a$ 몰이므로, 분자량은  $\frac{54}{0.2a} = \frac{270}{a}$ 입니다. (O)  
 ㄴ. (가)와 (나)의 용질 몰수가 같은데 몰농도가 2배 차이이므로 (나)에서는 200mL이어야 하고, 밀도 1.1을 곱하면  $w = 220$ 입니다. (O)  
 ㄷ. 용질의 몰수가 동일하므로 용매의 양만 계산하면 되는데, (가)에서는  $120 - 54 = 66$ 이고, (나)에서는  $220 - 54 = 166$ g으로 용매가 2배보다 더 차이이므로 (가)가 (나)의 2배보다 큰 것입니다. (X)

[2027.05.13.]

13. 그림은 25°C에서 반투막으로 분리된 U자관의 I에 ㉠을, II에 ㉡을 같은 부피로 넣은 초기 상태와 수면의 높이 차(h)가 발생한 평형 상태를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 H<sub>2</sub>O(l)과 A(aq)을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
 (단, 외부 압력은 일정하고, A는 비휘발성, 비전해질이며 수용액은 라울 법칙을 따른다. 수용액의 밀도 변화와 물의 증발에 의한 부피 변화는 무시한다.)

< 보기 >

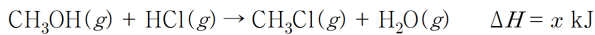
ㄱ. 평형 상태에서 H<sub>2</sub>O 분자는 반투막을 통과한다.  
 ㄴ. ㉡은 A(aq)이다.  
 ㄷ. 평형 상태에서 온도를 50°C로 높이면 h는 작아진다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- ㄱ. 간단한 평형 개념으로 평형에 도달해도 H<sub>2</sub>O 분자는 반투막을 통과하나 양방향 이동량이 동일하여 평형을 유지하게 됩니다. (O)  
 ㄴ. 저농도에서 고농도로 이동하게 되므로, ⊙은 H<sub>2</sub>O(l)입니다. (X)  
 ㄷ. 온도를 높이면  $h$ 는 커집니다. (X)

[2027.05.14.]

14. 다음은 25℃, 1 atm에서 CH<sub>3</sub>OH(g)와 HCl(g)가 반응하여 CH<sub>3</sub>Cl(g)와 H<sub>2</sub>O(g)가 생성되는 반응의 열화학 반응식과 4가지 결합의 결합 에너지를 나타내었다.



결합	C-O	H-Cl	C-Cl	O-H
결합 에너지(kJ/mol)	358	427	339	467

이 자료로부터 구한  $x$ 는?

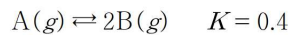
- ① -197    ② -21    ③ 21    ④ 59    ⑤ 197

$$467 + 358 + 427 - 339 - 467 \times 2 = -21$$

접히는 C-H를 빼고 전부 결합에너지 식으로 작성하면 되고, 계산하면 -21입니다.

[2027.05.15.]

15. 다음은 A(g)로부터 B(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 TK에서 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.



$$\frac{B^2}{A} = 4$$

그림은 TK에서 부피가 10 L인 강철 용기에 A(g)와 B(g)가 들어 있는 초기 상태를 나타낸 것이다. 반응이 진행되어 평형 상태에 도달하였을 때, 용기 속 전체 기체의 양은  $n$  mol이었다. 초기 상태에서 반응 지수는  $Q$ 이다.

A(g)	0.5 mol
B(g)	3 mol
10 L	

$Q$ 와  $K$ 의 크기 비교(㉠)와  $n$ 으로 옳은 것은? (단, 온도는 일정하다.)

[3점]

- |   |         |     |   |         |     |
|---|---------|-----|---|---------|-----|
|   | ㉠       | $n$ |   | ㉠       | $n$ |
| ① | $Q > K$ | 1   | ② | $Q < K$ | 4   |
| ③ | $Q > K$ | 2   | ④ | $Q < K$ | 5   |
| ⑤ | $Q > K$ | 3   |   |         |     |

$$\frac{(n_B)^2}{n_A \times 10} = 0.4 \text{에서} \quad \frac{(n_B)^2}{n_A} = 4 \text{이고, 직관적으로 A, B가 각각 1, 2몰일 때 성립하므로 간단히 보이면}$$

이대로  $n = 3$ , 역반응 우세이므로  $Q > K$ 로 답을 내도 되고

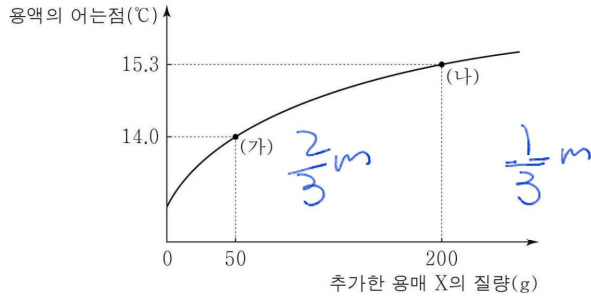
$$\frac{(n_B)^2}{n_A} = 4 \text{에서 } n_A = 0.5 + x, n_B = 3 - x \text{와 같이 대입해서 풀어도 되고, 더 간단히는 B를 전부 A로}$$

변환하면 총 A 2몰이므로  $n_A = 2 - x, n_B = 2x$ 와 같이 식을 쓰고 계산하면 간단하게  $x^2 = 2 - x, x^2 + x - 2 = 0$ 에서  $x = 1$ 으로 계산할 수도 있습니다.

또한 초기 0.5몰, 3몰을 대입하여  $Q > K$ 임을 직접 계산할 수도 있으나, 결국  $n$ 을 구체적으로 구하는 과정에서 정반응/역반응 여부는 확인되므로 굳이 계산하지는 않아도 됩니다.

[2027.05.16.]

16. 그림은 1 atm에서 X(l) 100 g에 용질 A 6 g을 녹인 용액에 용매 X를 추가할 때, 추가한 용매 X의 질량에 따른 용액의 어는점을 나타낸 것이다. A의 분자량은 60이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, A는 비휘발성, 비전해질이고, 용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

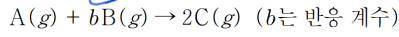
- < 보 기 >
- ㄱ. X의 기준 어는점은 16.6°C이다.
  - ㄴ. 1 atm에서 X(l)의 몰랄 내림 상수( $K_f$ )는 3.9°C/m이다.
  - ㄷ. 용액의 기준 끓는점은 (가)에서 (나)에서보다 높다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- ㄱ. (가)는 용매 150g에 용질 0.1몰, (나)는 용매 300g에 용질 0.1몰으로 각각  $\frac{2}{3}m$ ,  $\frac{1}{3}m$ 이고 어는점 차이가 1.3도이므로 기준 어는점은  $15.3 + 1.3 = 16.6$ 도입니다. (O)
- ㄴ.  $\frac{1}{3}m$  때 어는점 내림 1.3도이므로 몰랄 내림 상수는  $3.9^\circ\text{C}/m$ 입니다. (O)
- ㄷ. 끓는점 오름에 의해 반대로 (가)에서 끓는점이 더 높습니다. (O)

[2027.05.17.]

17. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.



표는 온도 T에서 일정한 양의 He(g)가 들어 있는 강철 용기에 A(g)와 B(g)의 양(mol)을 달리하여 넣고 반응을 완결시킨 실험 I, II에 대한 자료이다.  $P_A, P_B, P_C, P_{He}$ 은 각각 A(g), B(g), C(g), He(g)의 부분 압력이다.

실험	반응 전			반응 후	
	$P_A$ (atm)	$P_B$ (atm)	$P_{He}$ (atm)	$P_C$ (atm)	He(g)의 몰 분율
I	1	$1-x$ 0.5	$x$ 0.5	$x$	$\frac{2}{7}$
II	$1.5x$	$3x$	$x$	$3x$	$\frac{1}{4}$

2.5x

3x

II에서 반응 전 혼합 기체의 전체 압력(atm)은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

- ①  $\frac{5}{4}$       ②  $\frac{9}{4}$       ③  $\frac{5}{2}$       ④  $\frac{11}{4}$       ⑤  $\frac{13}{4}$

32

$x = \frac{1}{2}$        $b = 2$

$P_{He} = x$ 로 동일하므로, I에서 He 제외한 나머지 A, B, C 합은 I에서  $2.5x$ , II에서  $3x$ 입니다.

I에서 B의 몰수가 A보다 적은데,  $b \geq 1$ 이므로 반드시 B가 한계 반응물이고, 반응 후 A, B, C 합  $2.5x$ 에서 남은 C가  $x$ , A가  $1.5x$ 임을 알 수 있습니다.

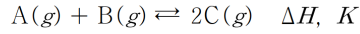
또한 C가  $x$  생성될 때 계수비에 따라 A가  $0.5x$  반응했을 것이므로,  $2x = 1$ 로  $x = 0.5$ 이고, A가  $0.25$  반응할 때 B가  $0.5$  반응했으므로  $b = 2$ 입니다.

그런데 II의  $P_C$  역시  $3x$ 이므로 II에서는 A, B가 계수비대로 전부 반응했음을 알 수 있습니다. 따라서

반응 전 A, B는  $1.5x, 3x$ 이고 총  $5.5x = \frac{11}{4}$ 입니다.

[2027.05.18.]

18. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)가 생성되는 반응의 열화학 반응식과 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다. 2



표는 실린더 (가)와 (나)에서 이 반응이 일어날 때, 초기 상태와 평형 상태에 대한 자료이다.

실린더	온도 (K)	초기 상태의 물질의 양(mol)			평형 농도(M)	
		A(g)	B(g)	C(g)	[A]	[C]
(가)	$T_1$	2 3	3 4	8 6	3a	6a
(나)	$T_2$	3 2	3 2	2 4	2a	4a

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 외부 압력은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

< 보기 >

ㄱ.  $T_2$ K에서  $K = \frac{4}{3}$ 이다.

ㄴ.  $\frac{T_2}{T_1} = \frac{13}{8}$ 이다.

ㄷ.  $\Delta H > 0$ 이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

직관적으로 간단한 숫자이기 때문에 (가)에서 A, B, C 3, 4, 6몰, (나)에서 2, 2, 4몰을 쓰기 어렵지 않았을 것입니다. 아니면 변화량을 x로 해서 계산하면 됩니다.

ㄱ. 각각 K를 계산하면 (가)에서  $\frac{6^2}{3 \times 4} = 3$ , (나)에서  $\frac{4^2}{2 \times 2} = 4$ 로  $\frac{4}{3}$  맞습니다. (O)

ㄴ. A, C의 몰수 (가)에서 3, 6몰, (나)에서 2, 4몰일 때 (가), (나)에서 몰농도 역시 3a, 6a, 2a, 4a와 같으므로 (가)와 (나)의 부피가 같은데,

(가)와 (나)의 몰수 합은 13몰, 8몰이므로 온도는 그의 역수로  $T_1 : T_2 = 8 : 13$ 입니다. (O)

ㄷ. 온도가 증가할 때  $\Delta T(+)$ ,  $\Delta K(+)$ 이므로  $\Delta H > 0$ 입니다. (O)

[2027.05.19.]

19. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 온도 T에서 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.

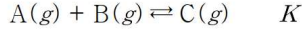
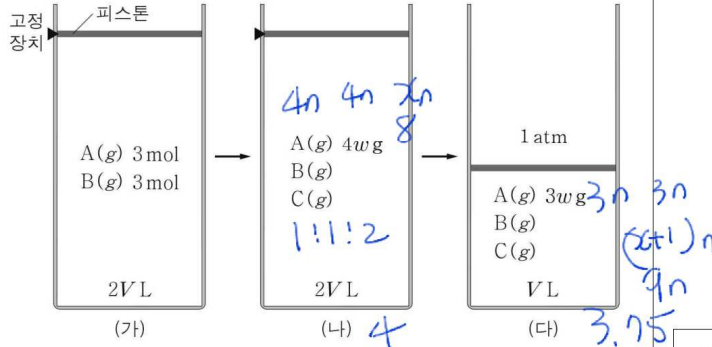


그림 (가)는 온도 T에서 실린더에 A(g)와 B(g)를 넣은 초기 상태를, (나)는 (가)에서 반응이 진행되어 도달한 평형 상태를, (다)는 (나)에서 고정 장치를 제거한 후 반응이 진행되어 도달한 새로운 평형 상태를 나타낸 것이다.



(나)에서 실린더 속 C(g)의 부분 압력(atm)은? (단, 온도와 외부 압력은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{15}$     ②  $\frac{2}{15}$     ③  $\frac{1}{5}$     ④  $\frac{4}{15}$     ⑤  $\frac{1}{3}$

$\frac{2x}{16} = \frac{x+1}{9} \quad x=8$

22 / 32

초기 A, B의 몰수가 같고 계수비도 동일하니 (가), (나), (다) 전체에서 A, B의 몰수는 동일합니다.

(나)의 A 4wg가 (다)에서 3wg가 되었으므로, (나)의 A 몰수를 4n이라고 하면 (나) B의 몰수도 4n, (다)의 A, B 몰수는 3n이라고 쓸 수 있습니다.

(나)→(다)에서 A, B n몰 반응할 때 C n몰 증가할 것이므로 (나)의 C 몰수를 xn몰이라 하면 (다)의 C 몰수는 (x+1)n몰이 됩니다.

부피를 고려하여 (나), (다)의 K로 방정식을 세우면  $\frac{2x}{4^2} = \frac{x+1}{3^2}$  과 같이 정리되므로  $x=8$ 입니다.

다양한 방법으로 C의 압력을 구할 수 있는데, (다)에서 A, B, C가 각각 3n, 3n, 9n이므로 (다)에서 C의 부분 압력은  $\frac{9}{15}$  기압인데, (다)→(나)에서 몰수  $\frac{8}{9}$  배, 부피 2배로  $\frac{9}{15} \times \frac{8}{9} \div 2 = \frac{4}{15}$  기압이기도 하

고, (나)에서 전체 16n, (다)에서 전체 15n, 부피 2배로 (나)의 전체 압력은  $\frac{8}{15}$  기압인데, (나) C의 몰

분율이  $\frac{1}{2}$  이므로  $\frac{4}{15}$  기압이기도 합니다.

[2027.05.20.]

20. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다. X는 Ne과 Ar 중 하나이고, Ne, Ar의 분자량은 각각 20, 40이다.

[실험 과정]  
 (가)  $T$ K에서 꼭지로 분리된 두 강철 용기와 실린더에  $\text{Ne}(g)$ ,  $\text{Ar}(g)$ ,  $X(g)$ 를 그림과 같이 넣는다.

(나) 꼭지 a를 열고, 충분한 시간 동안 놓아둔다.  
 (다) 꼭지 b를 열고, 온도를  $\frac{4}{3}T$ K으로 높여 충분한 시간 동안 놓아둔 후, 꼭지 a와 b를 닫는다.

[실험 결과]  
 ◦ (나) 과정 후 실린더 속  $\text{Ne}(g)$ 의 부분 압력:  $P$  atm  
 ◦ (다) 과정 후 실린더 속 기체의 부피:  $\frac{9}{2}$  L  
 ◦ 각 과정 후 실린더 속 전체 기체의 밀도

과정	(가)	(나)	(다)
전체 기체의 밀도(g/L)	$8d$	$5d$	$4d$

$P \times V$ ? (단, 외부 압력은 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의 질량 및 마찰은 무시한다.) [3점]

①  $\frac{1}{8}$     ②  $\frac{1}{4}$     ③  $\frac{3}{8}$     ④  $\frac{1}{2}$     ⑤  $\frac{5}{8}$

$V = \frac{1}{2}$   
 $(\frac{11}{2} + V) \times \frac{3}{4} = 4.5$

평균 분자량과 밀도에 대한 문항입니다. (가)는 Ar만으로 평균 분자량 40이고, (나), (다)에서 실린더의 혼합 기체 밀도는  $PM = dRT$ 에서 평균 분자량에 비례합니다. 따라서 (나)에서 평균 분자량은 25, (다)에서는  $\frac{4}{3}T$ 인 점을  $T$ 로 보정하면 평균 분자량은  $\frac{80}{3}$ 입니다.

Ne의 분자량은 20이므로 (나)에서 25는 40과 20의 3:1내분점으로 Ar과 Ne의 몰수비는 1:3이고, (다)에서  $\frac{80}{3}$ 은  $40 = \frac{120}{3}$ 과  $20 = \frac{60}{3}$ 의 2:1 내분점으로 Ar과 Ne의 몰수비는 1:2입니다.

따라서 좌측 강철용기의 Ne의  $PV = 3$ 이고, 우측 강철용기의 X는 Ar이며  $PV = 0.5$ 가 됩니다.

(나)에서의 Ne의 몰분율인  $P = \frac{3}{4}$ 기압이 되며, (다)의 전체 부피  $(\frac{11}{2} + V)$ 를 온도  $T$ 로 보정한  $\frac{3}{4} \times (\frac{11}{2} + V)$ 가 총  $PV = 4.5$ 가 되어야 하므로  $\frac{3}{4} \times (\frac{11}{2} + V) = 4.5$ 에서  $V = \frac{1}{2}$ 이 됩니다.

따라서  $P \times V = \frac{3}{8}$ 입니다.