

2024

화학I

물과 물질량



군산중앙여자고등학교
김 솔



02

표는 X와 Y로 이루어진 분자 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

분자	(가)	(나)
분자당 원자 수	2	4
분자량(상댓값)	10	17

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, 원자량은 $X > Y$ 이다.)

보기

ㄱ. $\frac{Y \text{ 원자 수}}{X \text{ 원자 수}}$ 는 (가) > (나)이다.

ㄴ. $\frac{Y \text{ 원자량}}{X \text{ 원자량}} > \frac{1}{2}$ 이다.

ㄷ. 1g에 들어 있는 Y 원자 수비는 (가) : (나) = 1 : 3이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2024
화학I

출제 유형 예시

2

★ 분자식 찾기

- ★ X, Y로 이루어진 \rightarrow X, Y가 최소 1개씩은 들어있음
- ★ (가)는 원자수가 2개이므로 X, Y 1개씩 들어있음 \rightarrow 분자식 XY
 - ★ 분자량 상댓값이 10이므로 $x + y = 10k$
- ★ (나)는 원자수 4개이므로 XY_3 , X_2Y_2 , X_3Y 중 하나
 - ★ (나)가 XY_3 인 경우
 - ★ $x + y = 10k$, $x + 3y = 17k \rightarrow x = 6.5k$, $y = 3.5k$
 - ★ (나)가 X_2Y_2 인 경우
 - ★ $x + y = 10k$, $2x + 2y = 17k \rightarrow$ 불가능
 - ★ (나)가 X_3Y 인 경우
 - ★ $x + y = 10k$, $3x + y = 17k \rightarrow x = 3.5k$, $y = 6.5k \rightarrow$ 불가능(조건에서 원자량 $X > Y$)
- ★ (가)의 분자식 XY, (나)의 분자식 XY_3



02

표는 X와 Y로 이루어진 분자 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

분자	(가)	(나)
분자당 원자 수	2	4
분자량(상댓값)	10	17

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, 원자량은 $X > Y$ 이다.)

(보기)

ㄱ. $\frac{Y \text{ 원자 수}}{X \text{ 원자 수}}$ 는 (가) > (나)이다.

ㄴ. $\frac{Y \text{ 원자량}}{X \text{ 원자량}} > \frac{1}{2}$ 이다.

ㄷ. 1g에 들어 있는 Y 원자 수비는 (가) : (나) = 1 : 3이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2024
화학I

출제 유형 예시

2

★ Y원자수 / X원자수

★ (가)의 분자식 XY , (나)의 분자식 XY_3

★ Y 원자수 / X 원자수 : (가) $1 / 1 = 1$, (나) $3 / 1 = 3 \rightarrow$ (가) < (나)

★ Y원자량 / X원자량

★ Y원자량 = 3.5k, X원자량 = 6.5k

★ Y원자량 / X원자량 = $3.5k / 6.5k = 7 / 13 > 1 / 2$

★ 1g에 들어있는 Y원자수비

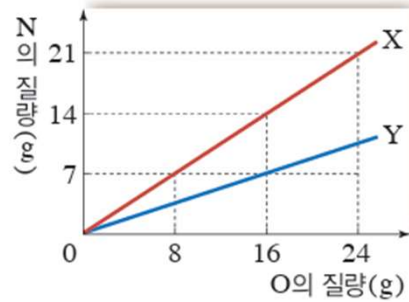
★ 분자수비를 먼저 구해야 됨

★ 같은 질량 속 분자수비는 분자량에 반비례

★ (가):(나) 분자량비 10 : 17 \rightarrow 같은 질량 속 분자수비 17 : 10

★ (가):(나) 1g 속 Y원자수비 = $17 \times 1 : 10 \times 3 = 17 : 30$

04 그림은 질소(N)와 산소(O)로 이루어진 화합물 X와 Y에서 성분 원소의 질량 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, 원자량은 $N=14$, $O=16$ 이고, X의 분자량은 30이며, Y는 삼원자 분자이다.)

[보기]

- ㄱ. X의 분자식은 NO이다.
- ㄴ. Y를 구성하는 원자 수비는 $N : O = 1 : 2$ 이다.
- ㄷ. 1g에 들어 있는 산소 원자 수는 $X > Y$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2024
화학I

출제 유형 예시

3

- ★ 그래프 해석의 기본은 X, Y 중 하나를 같은 값으로 놓는 것
 - ★ N의 원자량 14, O의 원자량 16 → N과 O의 원자량비 = $14:16 = 7:8$
 - ★ X에서 N과 O의 질량비 = $7:8$
 - ★ Y에서 N과 O의 질량비 = $7:16$

★ 질량, 화학식량, 몰의 변환

- ★ 질량 = 화학식량 × 몰
- ★ 질량비 = 화학식량비 × 몰비
- ★ 몰비 = 질량비 / 화학식량비

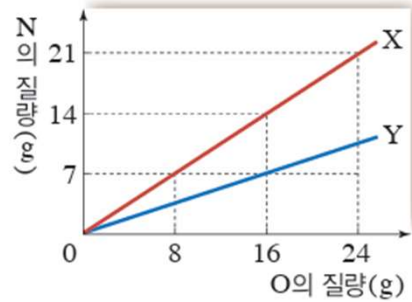
★ X에서

- ★ N과 O의 질량비 = $7:8$
- ★ N과 O의 원자량비 = $7:8$
- ★ N과 O의 몰비 = $7/7 : 8/8 = 1:1$
- ★ X의 분자식: NO

★ Y에서

- N과 O의 질량비 = $7:16$
- N과 O의 원자량비 = $7:8$
- N과 O의 몰비 = $1:2$
- Y의 분자식 = NO_2

04 그림은 질소(N)와 산소(O)로 이루어진 화합물 X와 Y에서 성분 원소의 질량 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, 원자량은 $N=14$, $O=16$ 이고, X의 분자량은 30이며, Y는 삼원자 분자이다.)

[보기]

- ㄱ. X의 분자식은 NO이다.
- ㄴ. Y를 구성하는 원자 수비는 $N : O = 1 : 2$ 이다.
- ㄷ. 1g에 들어 있는 산소 원자 수는 $X > Y$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2024
화학I

출제 유형 예시

3

★ X의 분자식 NO Y의 분자식 NO₂

★ Y를 구성하는 원자수비 $N : O = 1 : 2$

★ 1g에 들어 있는 산소 원자 수

★ 먼저 1g에 들어 있는 분자수를 구해야 됨

★ 같은 질량에 들어있는 분자수는 분자량에 반비례

★ X(NO)의 분자량 = $14 + 16 = 30$

★ Y(NO₂)의 분자량 = $14 + 32 = 46$

★ X : Y 분자량비 = $30 : 46 \rightarrow 1g$ 속 분자수비 = $46 : 30 = 23 : 15$

★ 1g 속 산소 원자 수 비 $X : Y = 23 \times 1 : 15 \times 2 = 23 : 30 \rightarrow X < Y$

05 표는 0 °C, 1 atm에서 몇 가지 기체에 대한 자료이다.

기체	분자량	질량(g)	부피(L)
(가)	44	11	x
(나)	28	y	11.2
(다)	z	32	22.4

$x \sim z$ 의 값을 옳게 짝 지은 것은?

- | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| \underline{x} | \underline{y} | \underline{z} | \underline{x} | \underline{y} | \underline{z} |
| ① 5.6 | 14 | 16 | ② 5.6 | 14 | 32 |
| ③ 5.6 | 28 | 32 | ④ 11.2 | 14 | 16 |
| ⑤ 22.4 | 28 | 32 | | | |

2024
화학I

출제 유형 예시

2

★ 0°C, 1기압 → 1몰 22.4L

기체	분자량	질량	부피	1몰부피	몰
(가)	44	11	x	22.4	$\frac{1}{4}$
(나)	28	y	11.2	22.4	$\frac{1}{2}$
(다)	z	32	22.4	22.4	1

★ (가) 1몰 22.4L → $\frac{1}{4}$ 몰이므로 $x = 5.6L$

★ (나) 1몰 28g → $\frac{1}{2}$ 몰이므로 $y = 14g$

★ (다) 1몰 32g → 분자량 $z = 32$

11 표는 $t^{\circ}\text{C}$, 1 atm에서 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

기체	(가)	(나)	(다)
분자식	XZ_4	XY_2	XY
1 g의 부피(상대값)	77	28	44

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

보기

- ㄱ. 분자량 비는 $\text{XZ}_4 : \text{XY}_2 = 4 : 11$ 이다.
 ㄴ. 1 mol의 질량은 X_2Z_6 와 XYZ_2 가 서로 같다.
 ㄷ. 1 g에 들어 있는 전체 원자 수비는 (나) : (다) = 21 : 22이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2024
화학I

출제 유형 예시

5

★ 기체에서 같은 부피 속에는 같은 분자수

★ 기체에서 부피비 = 분자수비

★ 1g의 부피비 = 1g 속 분자수비

★ (가):(나)분자량비

★ 같은 질량 속 분자수비와 분자량비는 반비례

★ 1g 속 분자수비 (가) : (나) = 77 : 28 → 분자량비 28 : 77 = 4 : 11

★ 1mol의 질량 (화학식량)

★ (가) : (나) 분자량비 = 4 : 11

★ (가) : (다) 분자량비 = 44 : 77 = 4 : 7

★ (가) : (나) : (다) 분자량비 = 4 : 11 : 7

★ $x + 4z = 4k$, $x + 2y = 11k$, $x + y = 7k$

★ $x = 3k$, $y = 4k$, $z = 1/4k$

★ X_2Z_6 화학식량 = $2x + 6z = 6k + 3/2k = 15/2k$

★ XYZ_2 화학식량 = $x + y + 2z = 3k + 4k + 1/2k = 15/2k$

11 표는 $t^{\circ}\text{C}$, 1 atm에서 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

기체	(가)	(나)	(다)
분자식	XZ_4	XY_2	XY
1 g의 부피(상대값)	77	28	44

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

보기

- ㄱ. 분자량 비는 $\text{XZ}_4 : \text{XY}_2 = 4 : 11$ 이다.
 ㄴ. 1 mol의 질량은 X_2Z_6 와 XYZ_2 가 서로 같다.
 ㄷ. 1 g에 들어 있는 전체 원자 수비는 (나) : (다) = 21 : 22이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2024
화학I

출제 유형 예시

5

★ 기체에서 같은 부피 속에는 같은 분자수

★ 기체에서 부피비 = 분자수비

★ 1g의 부피비 = 1g 속 분자수비

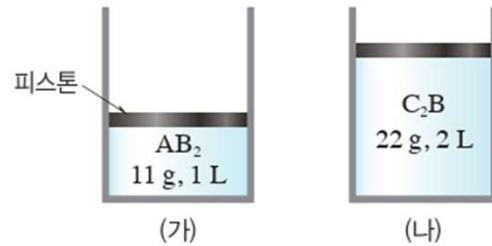
★ (나) : (다) 1g 속 원자수비

★ (나) : (다) 1g 속 분자수비 = 1g의 부피비 = $28 : 44 = 7 : 11$

★ (나) : (다) 1g 속 원자수비 = $7 \times 3 : 11 \times 2 = 21 : 22$

중요

14 그림은 $t^{\circ}\text{C}$, 1 atm에서 실린더에 기체 AB_2 와 C_2B 가 각각 들어 있는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이고, (가)와 (나)에서 각각 B만의 질량은 4 g으로 같다.)

보기

- ㄱ. 분자량은 AB_2 와 C_2B 가 같다.
- ㄴ. 원자량 비는 $\text{A} : \text{C} = 7 : 9$ 이다.
- ㄷ. 같은 질량에 들어 있는 B 원자 수비는 $\text{AB}_2 : \text{C}_2\text{B} = 2 : 1$ 이다.

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

2024
화학I

출제 유형 예시

3

★ 두 기체를 비교할 때는 같은 질량 혹은 같은 부피로 일치시킴

★ AB_2 1L 11g

★ C_2B 2L 22g \rightarrow 1L 11g

★ 기체에서 같은 부피 = 같은 분자수 = 같은 몰 이므로

★ (가)와 (나)는 같은 분자수당 질량 같음 \rightarrow 분자량 같음

★ 기체의 부피비 = 기체의 몰비

★ AB_2 1L, C_2B 2L 이므로 (가)가 x몰이라면 (나)는 2x몰

★ (가) 속의 B원자 양 = 2x몰, A원자 양 = x몰

★ (나) 속의 B원자 양 = 2x몰, C원자 양 = 4x몰

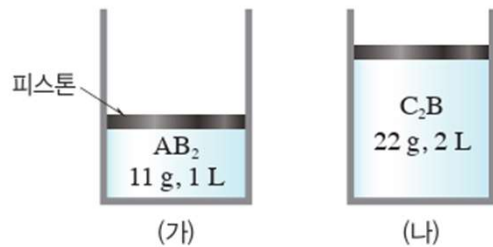
★ (가)에서 A만의 질량 = $11 - 4 = 7\text{g}$ (A x몰의 질량)

★ (나)에서 C만의 질량 = $22 - 4 = 18\text{g}$ (C 4x몰의 질량)

★ A x몰 질량 7g, C x몰 질량 4.5g \rightarrow 원자량비 14 : 9

중요

14 그림은 $t^{\circ}\text{C}$, 1 atm에서 실린더에 기체 AB_2 와 C_2B 가 각각 들어 있는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이고, (가)와 (나)에서 각각 B만의 질량은 4 g으로 같다.)

보기

- ㄱ. 분자량은 AB_2 와 C_2B 가 같다.
- ㄴ. 원자량 비는 $\text{A} : \text{C} = 7 : 9$ 이다.
- ㄷ. 같은 질량에 들어 있는 B 원자 수비는 $\text{AB}_2 : \text{C}_2\text{B} = 2 : 1$ 이다.

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

2024
화학I

출제 유형 예시

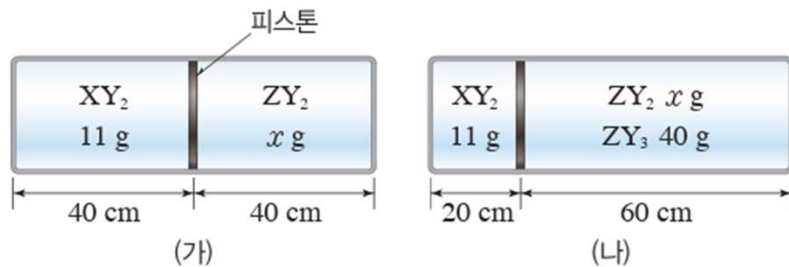
3

★ 같은 질량 속 B 원자수비

★ 같은 질량 속 분자수비 $\text{AB}_2 : \text{C}_2\text{B} = 1 : 1$ (분자량 반비례, 분자량 같음)

★ 같은 질량 속 B원자수비 = $\text{AB}_2 : \text{C}_2\text{B} = 2 : 1$

15 그림 (가)는 피스톤으로 분리된 용기에 기체 XY_2 11 g과 기체 ZY_2 x g이 들어 있는 것을, (나)는 ZY_2 가 들어 있는 부분에 기체 ZY_3 40 g을 더 넣은 것을 나타낸 것이다. 온도는 일정하고, 각 기체는 서로 반응하지 않으며, 원자량은 Z가 Y의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이며, 피스톤의 마찰은 무시한다.)

[보기]

ㄱ. $x=16$ 이다.

ㄴ. 원자량 비는 $X:Y=3:4$ 이다.

ㄷ. (나)에서 전체 원자 수는 ZY_2 가 ZY_3 의 $\frac{3}{8}$ 배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2024
화학I

출제 유형 예시

5

★ 기체의 부피비 = 분자수비 = 몰비

★ (가)에서 XY_2 의 부피 : ZY_2 의 부피 = 1 : 1

★ (나)에서 XY_2 의 부피 : ZY_2 의 부피 + ZY_3 의 부피 = 1 : 3

★ XY_2 의 양을 α 몰이라고 하면

★ (가)에서 ZY_2 의 양 α 몰

★ (나)에서 ZY_2 의 양 + ZY_3 의 양 = 3α 몰

★ ZY_2 의 양이 α 몰이었으므로 ZY_3 의 양 = 3α 몰 - α 몰 = 2α 몰

★ α 몰의 질량

★ XY_2 α 몰 11g

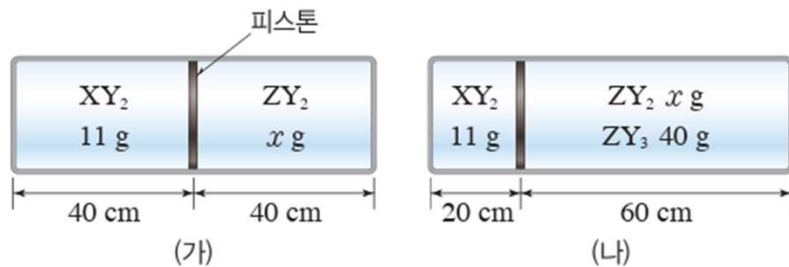
★ ZY_2 α 몰 x g

★ ZY_3 2α 몰 40g \rightarrow α 몰 20g

★ 같은 몰당 질량비 = 1몰당 질량비 = 분자량비

★ 분자량비 $XY_2 : ZY_2 : ZY_3 = 11 : x : 20$

15 그림 (가)는 피스톤으로 분리된 용기에 기체 XY_2 11 g과 기체 ZY_2 x g이 들어 있는 것을, (나)는 ZY_2 가 들어 있는 부분에 기체 ZY_3 40 g을 더 넣은 것을 나타낸 것이다. 온도는 일정하고, 각 기체는 서로 반응하지 않으며, 원자량은 Z가 Y의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이며, 피스톤의 마찰은 무시한다.)

보기

ㄱ. $x=16$ 이다.

ㄴ. 원자량 비는 $X : Y = 3 : 4$ 이다.

ㄷ. (나)에서 전체 원자 수는 ZY_2 가 ZY_3 의 $\frac{3}{8}$ 배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2024
화학I

출제 유형 예시

5

★ 분자량비 $XY_2 : ZY_2 : ZY_3 = 11 : x : 20$

★ 원자량 구하기

★ 조건에서 $z = 2y$

★ $w + 2y = 11k$

★ $z + 2y = 4k$

★ $z + 3y = 20k$

★ $w = 3k, y = 4k, z = 8k, x = 16$

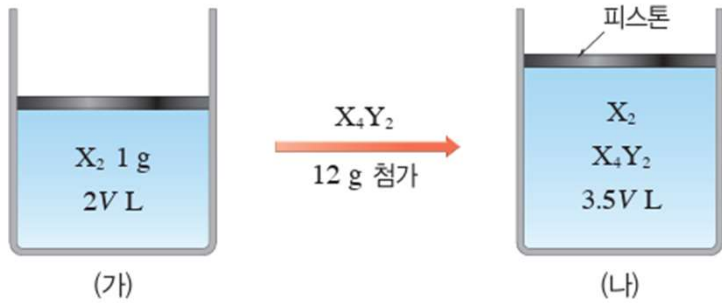
★ (나)에서 전체 원자수

★ 분자수비 $ZY_2 : ZY_3 = a\text{몰} : 2a\text{몰} = 1 : 2$

★ 전체 원자수비 $= 1 \times 3 : 2 \times 4 = 3 : 8$

★ 전체 원자수는 ZY_2 가 ZY_3 의 $\frac{3}{8}$ 배

17 $t^{\circ}\text{C}$, 1 atm에서 그림 (가)는 실린더에 기체 X_2 1 g이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 실린더에 기체 X_4Y_2 12 g을 첨가한 것을 나타낸 것이다. X_2 의 분자량은 2이고, X_2 와 X_4Y_2 는 서로 반응하지 않는다. (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, 기체의 온도와 압력은 일정하며, $t^{\circ}\text{C}$, 1 atm에서 기체 1 mol의 부피는 24 L이다.)



(1) Y_2 V L의 질량(g)을 구하시오.

(2) (나)에서 $\frac{\text{Y 원자 수}}{\text{전체 원자 수}}$ 의 값을 구하시오.

2024
화학I

출제 유형 예시

3/13

★ 각 기체의 양을 정리

	기체	질량	분자량	부피	1몰부피	몰
(가)	X_2	1	2	2V	24	1/2
(나)	X_2	1	2	2V	24	1/2
	X_4Y_2	12		3.5V-2V	24	

★ X_2 의 양

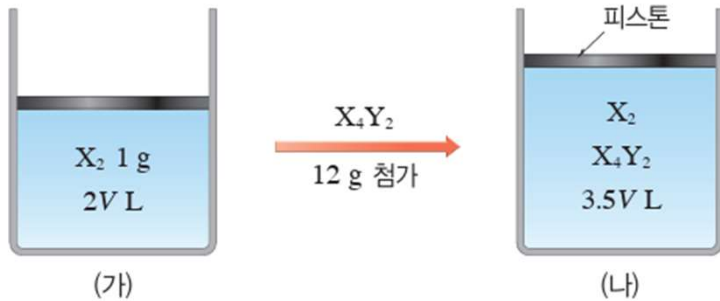
★ 분자량 2 (=1몰 질량이 2g), 질량 1g이므로 1/2몰

★ X_4Y_2 의 양

★ 1/2몰의 부피가 2V → 1몰 부피는 4V

★ X_4Y_2 의 부피가 1.5V → 3/8몰

17 $t^{\circ}\text{C}$, 1 atm에서 그림 (가)는 실린더에 기체 X_2 1 g이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 실린더에 기체 X_4Y_2 12 g을 첨가한 것을 나타낸 것이다. X_2 의 분자량은 2이고, X_2 와 X_4Y_2 는 서로 반응하지 않는다. (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, 기체의 온도와 압력은 일정하며, $t^{\circ}\text{C}$, 1 atm에서 기체 1 mol의 부피는 24 L이다.)



(1) Y_2 VL의 질량(g)을 구하시오.

(2) (나)에서 $\frac{\text{Y 원자 수}}{\text{전체 원자 수}}$ 의 값을 구하시오.

2024
화학I

출제 유형 예시

3/13

★ 각 기체의 양을 정리

	기체	질량	분자량	부피	1몰부피	몰
(가)	X_2	1	2	2V	24	1/2
(나)	X_2	1	2	2V	24	1/2
	X_4Y_2	12		3.5V-2V	24	3/8

★ 원자량

★ X_2 분자량 2 \rightarrow X 원자량 1

★ X_4Y_2 3/8몰 질량 = 12g \rightarrow 1몰 질량 = 32g, 분자량 32

★ $4x + 2y = 4 + 2y = 32$

★ $y = 14$

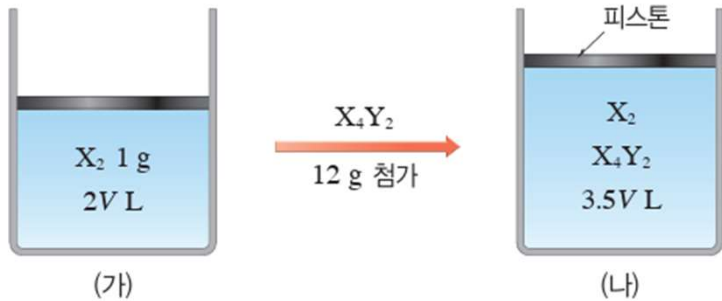
★ Y_2 VL의 질량

★ Y_2 분자량 = 28

★ $2\text{VL} = \frac{1}{2}\text{몰}$ 이므로 $\text{VL} = \frac{1}{4}\text{몰}$

★ Y_2 VL의 질량 = Y_2 1/4몰의 질량 = $28 \times \frac{1}{4} = 7\text{g}$

17 $t^{\circ}\text{C}$, 1 atm에서 그림 (가)는 실린더에 기체 X_2 1 g이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 실린더에 기체 X_4Y_2 12 g을 첨가한 것을 나타낸 것이다. X_2 의 분자량은 2이고, X_2 와 X_4Y_2 는 서로 반응하지 않는다. (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, 기체의 온도와 압력은 일정하며, $t^{\circ}\text{C}$, 1 atm에서 기체 1 mol의 부피는 24 L이다.)



(1) Y_2 V L의 질량(g)을 구하시오.

(2) (나)에서 $\frac{\text{Y 원자 수}}{\text{전체 원자 수}}$ 의 값을 구하시오.

2024
화학I

출제 유형 예시

3/13

★ 각 기체의 양을 정리

	기체	질량	분자량	부피	1몰부피	몰
(가)	X_2	1	2	2V	24	1/2
(나)	X_2	1	2	2V	24	1/2
	X_4Y_2	12		3.5V-2V	24	3/8

★ (나)속 기체

- ★ X_2 1/2몰
- ★ X_4Y_2 3/8몰

★ (나)의 Y원자수 / 전체원자수

- ★ Y 원자수 = $0 \times \frac{1}{2}\text{몰} + 2 \times \frac{3}{8}\text{몰} = \frac{6}{8}\text{몰}$
- ★ 전체원자수 = $2 \times \frac{1}{2}\text{몰} + 6 \times \frac{3}{8}\text{몰} = 1\text{몰} + \frac{18}{8}\text{몰} = \frac{26}{8}\text{몰}$
- ★ Y원자수 / 전체원자수 = $\frac{6}{26} = \frac{3}{13}$

수고하셨습니다