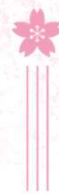


2024

화학I

화학반응식



군산중앙여자고등학교
김 솔

화학반응식

✿ 화학 반응의 정보를 화학식 및 기호를 사용하여 나타낸 식

✿ 화학 반응식에서 알 수 있는 정보들

- ✿ 반응물의 종류와 양, 화학식, 상태 등
- ✿ 생성물의 종류와 양, 화학식, 상태 등
- ✿ 반응비 (몰비, 질량비 등)

화학반응식의 계수

❖ 화학 반응식의 계수

- ❖ 화학 반응에서 반응하는 물질의 양을 가장 간단한 정수비로 나타낸 것
- ❖ 반응식에서 각 물질 앞의 계수비는 반응하는 분자수비와 같음
- ❖ 분자수비는 물질의 양비(몰비)와 같으므로 계수비=몰비
- ❖ 같은 수의 분자는 같은 부피를 차지하므로 기체에서 계수비 = 부피비
- ❖ 물질 1몰의 질량은 물질에 따라 다르므로 계수비(분자수비)와 질량비는 같지 않음

화학반응식의 계수



계수비	1	2	1	2
분자수비	1	2	1	2
몰비	1	2	1	2
부피비(기체)	1	2	1	액체
질량비	4	16	11	9
질량 (분자량 × 몰)	16 × 1	32 × 2	44 × 1	18 × 2

화학반응식에서의 양적 관계

★ 문제 풀이의 순서

- ★ 1단계: 화학 반응식 완성하기
- ★ 2단계: 주어진 물질의 양(질량, 부피 등)을 몰로 표현하기
- ★ 3단계: 화학 반응식의 계수를 통해 알고싶은 물질의 양(몰) 구하기
- ★ 4단계: 알고싶은 물질의 양(몰)을 알고싶은 값(질량, 부피 등)으로 변환하기

반응물

입자 수

$$\text{입자수} = \text{몰} \times 6.02 \times 10^{23}$$

질량

$$\text{질량} = \text{몰} \times \text{화학식량}$$

기체의 부피

$$\text{부피} = \text{몰} \times 1\text{몰의 부피}$$

반응식의
계수비
(=몰비)

생성물

입자 수

$$\text{입자수} = \text{몰} \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$\text{질량} = \text{몰} \times \text{화학식량}$$

질량

$$\text{부피} = \text{몰} \times 1\text{몰의 부피}$$

기체의 부피

화학 반응식에서의 양적 관계 예시

★메테인(CH_4) 32g을 완전연소시킬 때 생성되는 이산화탄소의 부피는? (0°C , 1기압)

★1단계: 화학 반응식 완성시키기



★2단계: 주어진 값을 몰로 변환하기

★메테인(CH_4)의 화학식량(분자량) = 16

★메테인(CH_4)의 질량 = 32g

★질량 = 몰 \times 화학식량 \rightarrow 몰 = 질량 / 화학식량 = $32 / 16 = 2$

★메테인의 양 = 2몰

화학 반응식에서의 양적 관계 예시

★메테인(CH_4) 32g을 완전연소시킬 때 생성되는 이산화탄소의 부피는? (0°C , 1기압)

★3단계: 반응식의 계수를 이용해 알고싶은 물질의 양(몰) 구하기



계수비	1	2	1	2
몰비	1	2	1	2
물질의 양	2몰	4몰	2몰	4몰

메테인(CH_4) 2몰 반응 \rightarrow 이산화탄소(CO_2) 2몰 생성

화학 반응식에서의 양적 관계 예시

★메테인(CH_4) 32g을 완전연소시킬 때 생성되는 이산화탄소의 부피는? (0°C , 1기압)

★4단계: 알고 싶은 물질의 양(몰)을 질량, 부피 등으로 변환시키기

★ 알고싶은 값: 이산화탄소의 부피

★ 생성되는 이산화탄소의 양 = 2몰

★ 0°C , 1기압에서 기체 1몰의 부피 = 22.4L

★ 부피 = 몰 \times 1몰의 부피 = $2 \times 22.4 = 44.8\text{L}$

활동지 작성

화학 반응식에서의 양적 관계 예시

★ 암모니아(NH_3) 22.4L를 얻기 위해 필요한 질소기체(N_2)의 질량은? (0°C , 1기압)

★ 1단계: 화학 반응식 완성시키기



★ 2단계: 주어진 값을 몰로 변환하기

★ 암모니아(NH_3)의 부피 = 22.4L

★ 기체 1몰의 부피 = 22.4L

★ 기체 부피 = 몰 \times 기체 1몰 부피 \rightarrow 몰 = 기체 부피 / 기체 1몰 부피 = $22.4 / 22.4 = 1$

★ 암모니아의 양 = 1몰

화학 반응식에서의 양적 관계 예시

★ 암모니아(NH_3) 22.4L를 얻기 위해 필요한 질소기체(N_2)의 질량은? (0°C , 1기압)

★ 3단계: 반응식의 계수를 이용해 알고싶은 물질의 양(몰) 구하기



계수비	1	3	2
몰비	1	3	2
물질의 양	0.5몰	1.5몰	1몰

암모니아(N_3) 1몰 생성 \rightarrow 질소기체(N_2) 1/2몰 반응 필요

화학 반응식에서의 양적 관계 예시

★ 암모니아(NH_3) 22.4L를 얻기 위해 필요한 질소기체(N_2)의 질량은? (0°C , 1기압)

★ 4단계: 알고 싶은 물질의 양(몰)을 질량, 부피 등으로 변환시키기

★ 알고싶은 값: 질소기체의 질량

★ 필요한 질소기체의 양 = 0.5몰

★ 질소기체의 화학식량 = 28

★ 질량 = 몰 \times 화학식량 = $0.5 \times 28 = 14\text{g}$

화학 반응식에서의 양적 관계 예시

★ 다음은 탄산 칼슘과 묽은 염산 반응 실험의 과정과 결과이다.

★ 화학반응식



★ 실험과정

★ 묽은 염산 50mL가 들어 있는 플라스크의 질량을 측정 : 150g

★ 탄산칼슘 1g을 플라스크에 넣고 충분한 시간이 지난 후 플라스크의 질량 측정 : 150.78g

★ X에 들어갈 계수, 화학식, 반응한 $\text{CaCO}_3(\text{s})$ 의 질량을 구하시오.

★ 단, C의 원자량은 12, O의 원자량은 16, CaCO_3 의 화학식량은 100이다.

화학 반응식에서의 양적 관계 예시

✳ X의 화학식 구하기

✳ 반응 전과 반응 후의 각 원자의 수는 같아야 함



Ca	1	+	0	=	1	+	0	+	(0)
C	1	+	0	=	0	+	0	+	(1)
O	3	+	0	=	0	+	1	+	(2)
H	0	+	2	=	0	+	2	+	(0)
Cl	0	+	2	=	2	+	0	+	(0)

X에는 C 1개, O 2개가 들어감

화학 반응식에서의 양적 관계 예시

★ X의 화학식 구하기

- ★ 반응 전과 반응 후의 각 원자의 수는 같아야 함



- ★ X에 들어갈 원자 : C 1개, O 2개
- ★ X의 화학식 : CO_2 (가장 간단한 정수비 1 : 2 이므로)
- ★ X의 계수 : 1
- ★ 반응에서 질량이 줄어들었음 = 생성물이 기체로 날아감 → CO_2 의 상태는 기체
- ★ X에 들어갈 내용 : $\text{CO}_2(\text{g})$



화학 반응식에서의 양적 관계 예시

★ 화학반응식



★ 반응한 $\text{CaCO}_3(\text{s})$ 의 질량

- ★ 알고있는 정보 : 실험 과정에서 줄어든 질량 = 발생한 이산화탄소의 질량
- ★ 반응 전 질량 = 플라스크 처음 무게 + $\text{CaCO}_3(\text{s})$ 질량 = $150 + 1 = 151$
- ★ $\text{CO}_2(\text{g})$ 질량 = 반응 전 질량 - 반응 후 질량 = $151 - 150.78 = 0.22\text{g}$
- ★ $\text{CO}_2(\text{g})$ 의 양(몰) = 질량 / 화학식량 = $0.22 / 44 = 1/200$
- ★ 반응식에서 $\text{CaCO}_3(\text{s})$ 와 $\text{CO}_2(\text{g})$ 의 반응비 = 계수비 = $1 : 1$
- ★ $\text{CO}_2(\text{g})$ 가 $1/200$ 몰 생성되었으므로 반응한 $\text{CaCO}_3(\text{s})$ 도 $1/200$ 몰
- ★ 반응한 $\text{CaCO}_3(\text{s})$ 의 질량 = 몰 x 화학식량 = $1/200 \times 100 = 1/2\text{g}$

수고하셨습니다